Die

Lebensgeschichte der Gestirne

in Briefen an eine Freundin.

Eine populäre Astronomie der Fixsterne

von

M. Wilhelm Meyer.

Mit 46 Textillustrationen, 2 Tafeln und 1 Titelbild.

Zweite Auflage.

Leipzig,
Adalbert Fischer's Verlag.
1892.



Die Sternwarte.

Originalzeichnung von Wilhelm Kranz.

Die

Lebensgeschichte der Gestirne

in Briefen an eine Freundin.

Eine populäre Astronomie der Fixsterne

von

M. Wilhelm Meyer.

Mit 46 Textillustrationen, 2 Tafeln und 1 Titelbild.

Zweite Auflage.

Leipzig,
Adalbert Fischer's Verlag.
1892.

An meine liebe Frau Helene.

Wie Sterne sich einander lieben,
Hab' ich in diesem Werkchen nur
Aus jenem Urtext abgeschrieben
Im großen Buche der Natur.

Doch wurde in der Himmelsferne
Mir manch' Geheimniß nur bekannt,
Weil ich in Deinem Augensterne
Die parallelen Stellen fand. —

Mir half der Stern, den ich umkreise
So mich erleuchtend manches Jahr:
Dir zahl' ich drum verdienter Weise
Auf diesem Blatt Dein Honorar. —

Inhalt.

Erster Brief.

Von der Unendlichkeit.

Wissen Sie, was die Unendlichkeit ist, Madame? Ach leider nein; Sie haben ja niemals in ein Auge geschaut, wie das Ihre. Glauben Sie es mir, unter dem dunklen Bogen dieser Augenbrauen schaut man mit ganz unbewaffnetem Auge in eine viel unergründlichere Unendlichkeit voller leuchtenden Sterne, als man mit den besten Fernrohren unter weitem Himmelsbogen zu umfassen im Stande wäre.

Da ist zunächst das Herz, welches nicht so schwer zu erreichen ist, weil es das spezielle Sonnensystem bildet, um welches wir Männer theils als wohlberechtigte Planeten, meist von ziemlich rundlicher Gestalt mit einer mehr oder weniger merklichen Leibesvollkommenheit am Aequator,

theils als fein frisirte Kometen mit prahlerisch gecken-haftem Auftreten, durch die universale Macht der Liebe, beständig oder unbeständig, doch immer ruhelos graviti-ren. Solch ein wohlbestallter planetarischer Ehemann — am Himmel kennen wir einige tausend leuchtender Bei-spiele guter Ehen, Doppelsterne genannt, während man bei unserem Sonnensysteme vom sittlichen Standpunkte aus als einigermaßen bedenklich vermerken muß, daß unsere strahlende Herrscherin m e h r e r e größere Planeten und einen ganzen Bienenschwarm von kleineren an sich zu fesseln wußte — solch ein Planet also ist bekannt-lich an sich selbst ein höchst ungeschlachtes, schwerfälli-ges, kaltes und finsteres Wesen. Nur durch die über-windende Kraft seiner Sonne wird er in lebendigen Schwung versetzt und bewegt sich schließlich sogar in ganz eleganten Kreisen. Wenn er wohl auch eine Menge von Dingen aus sich selbst zu produziren im Stande wäre, so wird doch alles das erst schön im Lichte des lächelnden Sonnenscheins, der die rauhe Oberfläche durch-wärmt, die verborgensten Keime aus dem dunklen Erd-reich lockt, die Blüthe entfaltet und die Frucht zeitigt. Und in die Ferne hinausleuchten kann ein Planet ja doch nur mit erborgtem Sonnenlichte. Wenn es hie und da einen Hagestolz gegeben hat, der trotzdem berühmt ge-worden ist: Cherchez la femme; sie wird sich schon irgendwo finden, und sei es auch nur eine Abstraktion, eine Quintessenz davon, wie die Kunst, die Poesie, die

Musik, oder wie alle die andern Göttinnen heißen, deren Schönheit uns entzückt. Ohne Begeisterung und glühende Liebe zu irgend Wem oder irgend Etwas kann man es zu nichts bringen; glauben Sie mir das, Madame.

Von den Kometen zu reden, erlassen Sie mir: Ich ärgere mich sonst zu sehr. Sie schneien unangemeldet, unbekannt woher, polizeilich unqualifizirbar, in die Welt hinein, blähen sich sogleich derart auf, daß sie den ganzen Himmel einzunehmen scheinen, während sie notorisch ganz ohne jeden Fond und einflußlos sind, kurz, problematische Naturen, denen eben deshalb gar nicht recht beizukommen ist.

Der Weg vom Auge bis zum Herzen, meine Gnädige, ist schon ziemlich weit, aber von diesem bis zur Seele ist eine Unendlichkeit. Das Herz steht so gerade auf halbem Wege bis dahin. Es ist die goldene Brücke, welche von diesen massiven Welten unter unseren Füßen in die schöne Welt der Ideen hinüberführt; im Herzen berühren und vermischen sich beide Welten, so daß es — soviel ich wenigstens ermitteln konnte — auf der ganzen Erde keinen so krassen Materialisten, oder keinen so rohen Menschen giebt, dem nicht im welterhaltenden Liebesbedürfnisse zugleich auch ein höherer unnennbarer Gedanke aufdämmerte, welcher ihn über die dunkle Scholle zu erheben sucht, während anderseits auch der ätherisch reinste Schwärmer mit dem unschuldigsten

1*

lyrischen Gedichte seine gut irdischen Absichten nicht ganz verdecken kann.

Wenn ich jetzt in ihrer Nähe wäre, meine liebenswürdigste Freundin, so würden Sie dem unverschämten Schwätzer schon den Mund zu stopfen wissen. Daß mich aber diese Dinge, wie Sie behaupten werden, gar nichts angehen, muß ich, selbst wenn Sie mich in meiner bornirtesten Eigenschaft als Astronom nehmen, nachdrücklich bestreiten. Hinter dem Herzen liegt wirklich tief in uns verborgen ein Universum, das viel größer ist, als jenes über unsern Häuptern; ja alle diese Sterne existiren doch erst dann für uns, wenn wir ihre Wirkung in uns aufnehmen. Wir saugen so die ganze Welt durch alle unsere Sinne in uns hinein, und in uns erst regt sie sich menschenverständlich fort, während die Sterne selbst dort oben im kalten Aether unverstanden weiter rasen, aus unbekannten Tiefen, unbekannten Zielen entgegen, räthselhaften Endzweckes.

Das Universum aber in uns, meine Gnädige, nennt nicht nur alle Sterne des Himmels sein eigen, sondern noch viele andere Welten, wie die Liebe, die Wahrheit und die Schönheit gehören noch außerdem diesem Himmel in uns an. Wenn er also mehr umfängt, so muß er wohl auch größer sein, als der da oben, und deshalb ist er auch der Mühe werth, eingehender studirt zu werden, zumal er ja alle Sterne dort

draußen mit umfängt. Also diese Sache des Herzens geht mich doch ein wenig an, wenn ich auch nur ein simpler Astronom bin, gnädige Frau.

Uebrigens ist unser Leib in einem ganz materiellen Sinne ein wirkliches Universum. In Ihrem kleinen Finger, so zierlich er immerhin ist, stecken ganze Sonnenschwärme, und wenn Sie mir die Hand reichen, so nähern und umschlingen sich Millionen Sonnensysteme, welche früher in unendlichen Entfernungen von einander waren. Wundern Sie sich noch darüber, daß solch ein Händedruck die gewaltigsten Umwälzungen hervorzubringen im Stande ist?

Es ist erwiesen, daß die kleinsten Theile, welche unsere Körper und überhaupt alle Naturgegenstände zusammensetzen, die sogenannten Moleküle, ebenso frei im Raume schweben, wie unsere Sonne, die Planeten und alle Sterne, und ebenso von den nächst stehenden Molekülen nur aus der Ferne wirkend beeinflußt werden, wie der Mond von unserer Erde, wie diese von der Sonne, welche wiederum von der Gesammtheit der Sterne im Umkreise des Milchstraßensystems in unbekannte Bahnen gelenkt, den Weltraum urkräftig durchfliegt, all ihre Untergebenen ebenso sicher und fest mit sich fortreißend, als wären sie mit ihr zusammengeschmiedet und ein Theil von ihr, wie eben Ihr kleiner Finger ein Theil Ihrer Hand ist. Die unsichtbar kleinen Weltkörper darin bewegen sich nun gleichfalls und zwar

unter dem Einflusse der Wärme, des Lichtes oder irgend eines anderen Nervenreizes. Die Größe dieser Bewegungen ist in einzelnen Fällen zu ermitteln gewesen, aber man kann auch dreist für alle anderen Fälle behaupten, daß keine anderen Gesetze als die im großen Universum waltenden hier im Kleinen arbeiten können, daß also selbst in Ihrem kleinen Finger, meine Gnädige, die Moleküle sich in denselben Bahnen bewegen, wie die Planeten hoch am Himmel. Aus der Geschwindigkeit, mit welcher sich die kleinsten Stückchen Ihres Wesens bewegen, aus der Form und Lage dieser Bahnen der Moleküle erklären sich schließlich ganz gewiß einmal ebenso gut alle ihre Wirkungen, wie sich heute der Lauf der Gestirne auf Jahrhunderte im Voraus berechnen läßt. Sollte es nicht am Ende einfacher sein, das Universum in Ihrem kleinen Finger ein wenig näher zu studiren, ehe wir uns an das große machen?

Die Astronomen für jenes Universum en miniature nennt man Physiologen. Ihre Wissenschaft ist leider noch sehr jung, während die Physiologie des Himmels, schlechtweg die Sternkunde, nun schon mehrere Jahrtausende auf dem Rücken hat und überhaupt bei Weitem die älteste aller Wissenschaften ist. Deshalb ist es gar nicht zu verwundern, daß wir über diese Bewegungen im Großen schon etwas mehr wissen als über die Moleküle. Auch können wir die astronomischen Moleküle,

die Sonnen und Planeten, doch wenigstens sehen. Aber bis zum gewöhnlichen Moleküle ist das Fernrohr der Physiologen, das Mikroskop, noch lange nicht hinabgedrungen. In den Tiefen des Universums dort oben sehen wir oft lichte Stellen, im matten Glanze der Milchstraße leuchtend. Die gleichmäßig leuchtende Fläche löst sich bei einigen derselben, wenn man sie durch starke Fernrohre betrachtet, in eine unzählbare Menge kleiner Sterne auf. Andere aber bleiben unlöslich, doch auch von diesen werden einstmals viele durch die Kraft vollkommener optischer Instrumente in ihre einzelnen Sterne zerlegt werden. Was heute der Mikroskopiker in seinem Instrumente sieht, sind solche unlöslichen Nebelflecke im kleineren Universum.

Werden wir sie jemals auflösen, und die Millionen und aber Millionen Sterne sehen, die in unserem kleinen Finger stecken? Die Frage bleibt offen, ebenso wie die, ob wir den großen Organismus jemals erkennen werden, welchem die Sonnenschwärme der Milchstraße und die Nebelflecke des Himmels angehören, deren gesetzlich einheitliche Gruppirung wir staunend erkennen und daraus mit Nothwendigkeit auf die Existenz solch einer höheren Organisation der Welten über uns schließen müssen. Aber es scheint, daß wir mit dem Fernrohr noch lange nicht einmal die Haut des kleinen Fingers durchblickt haben, in welchem unsere Sonne vielleicht nur ein vergessenes Molekül ist.

Ach, meine Gnädige, wir Menschen sind gar unglückselige Mitteldinge: Das Große ist uns viel zu groß, um es jemals überblicken zu können, und das Kleine wiederum zu klein. So werden wir ewig nichts wissen. Deshalb ist es am besten, ich empfehle mich Ihnen.

Zweiter Brief.

Die Zahl der Sterne.

Sie ersuchen mich, meine gnädigste Freundin, da ich nun doch einmal das Briefschreiben nicht lassen könne, nächstens lieber etwas mehr von jener Unendlichkeit der Sterne als von der in Ihrem kleinen Finger zu erzählen, welcher mich überhaupt gar nichts angehe. Ich sollte Ihnen zunächst einmal mittheilen, wieviel Sterne es nach der letzten himmlischen Volkszählung im Ganzen giebt.

Die Antwort darauf ist aber nicht so schnell gegeben. Ich muß Ihnen zu dem Ende zunächst erklären, daß man die Sterne am Himmel ganz ebenso wie auf dem Theater in verschiedene Größenklassen eintheilt, und die Sterne erster Größe dort oben in den höheren Kreisen der Welt wie leider auch hier unten auf den Brettern, welche sie nur bedeuten, äußerst selten sind.

Am ganzen ungeheuern Himmel giebt es nur 16 oder 20 Sterne erster Größe, die so ziemlich unordentlich, ohne eine besondere Idee, darüber hingestreut zu sein scheinen. Der Sterne zweiter Klasse giebt es schon 64, von der dritten 198, der vierten 460 und der fünften 1496. Bis zu dieser Größenklasse wird das Auge eines gewöhnlichen Sterblichen die Sterne noch unbewaffnet sehen können. Nur Leute mit ganz außerordentlich guten Augen können noch die Sterne sechster Größe sehen, wovon es bereits 6004 giebt.

Alle diese Sterne sind, wie es scheint, ganz zufällig über den Himmel hingesäet, und nirgends zeigt sich in ihrer Gruppirung eine besondere Absicht der Natur. Denn die Sternbilder existiren doch nur in unserer Einbildung und haben mit den ihnen angedichteten Benennungen keine entfernte Aehnlichkeit. Höchstens macht hier der volksthümliche Name des großen Bären als „Himmelswagen" eine Ausnahme, dessen sieben hauptsächlichste Sterne, sämmtlich zweiter Größe, mit einem Wagen wohl einige Aehnlichkeit haben, allerdings höchstens mit einem ganz unmodernen, wie ihn in Berlin nur noch die Borussia auf dem Brandenburger Thore im Gebrauch hat. Aber in den drei Deichselsternen dieses himmlischen Wagens den Schweif eines großen Bären zu vermuthen, dazu gehört wohl eine etwas mehr als normale Phantasie.

Ich kann mir deshalb nicht denken, wertheste

Freundin, daß Sie sich für diese längst antiquirten Sternbilder weiter interessiren könnten. Selbst bei den Astronomen, im praktischen Dienste auf der Sternwarte, sind sie schon lange außer Gebrauch gesetzt. Heute würde der geschickteste Astronom in große Verlegenheit gerathen, wenn Sie ihn bitten würden, Ihnen einmal den Stern im rechten Horn des Stieres zu zeigen; er würde gewiß sogleich den schönen röthlich strahlenden Stern erster Größe, Aldebaran, dafür erklären, der aber des Stiers Auge bedeutet. Weitläuftige Benennungen, wie früher üblich waren, als zum Beispiel „der zweite Stern in der rechten Vorderpfote des großen Bären", würden heute nicht mehr genügen, um aus dem Reichtum der uns gegenwärtig bekannten Sterne daraus allein den betreffenden unzweideutig zu erkennen. Auch Eigennamen wären offenbar sehr unbequem, wie solches ja bei den geographischen Ortsnamen deutlich genug hervortritt. Würde ich zum Beispiel fragen, wo die Ortschaft Siehdichfür liegt, so würden Sie dieselbe vergeblich in ganz Deutschland — Kamerun, Zanzibar und die Karolineninseln mit inbegriffen — suchen, obgleich auf diesen Kolonien eine Ortschaft solches fürbedächtigen Namens am Ende ganz an ihrem Platze wäre. Spricht man dagegen von einer Ortschaft unter + 49° 57′ und 12° 38′ östlicher Länge vom Greenwich, so können Sie mit Hilfe eines beliebigen Atlas erfahren, daß die fürsichtigen Leute,

welche in jenem Orte wohnen, gute Böhmen sind. Auf diese unzweideutige Art, nach Länge und Breite am Himmel werden die Sterne nun in der That heute sämmtlich bezeichnet, nur daß man statt geographischer Breite hier Deklination und statt der Länge Rectascension sagt.

Aber ich muß mich beeilen, auf meinen eigentlichen Gegenstand, die Anzahl der bekannten Sterne, wieder zurück zu kommen.

Diese Zahl nimmt nun bei Anwendung des Fernrohrs in ganz erstaunlicher Weise zu. Sterne siebenter Größe zählt man am Himmel bereits etwa zwanzigtausend, von der achten Rangklasse giebt es schon 68 000 und von der neunten gar schon mehr als eine halbe Million. Es ist nun schon ein ganz hübsches Stückchen Arbeit gewesen, alle diese Sterne zu zählen und ihren Ort am Himmel auch nur oberflächlich zu bestimmen, damit man einen vom andern stets unterscheiden und nicht etwa eine Anzahl davon doppelt zählen würde. Von diesen Sternen hat ein einziger Astronom, der nun verstorbene Argelander, allein ungefähr die Hälfte, nämlich 324 198, auf sich genommen, deren Lage am Himmel er mit seinen Gehilfen bestimmt und zu einem großen Himmelsatlas zusammengestellt hat. Wenn Sie, meine Gnädige, eine solche Karte zu Gesichte bekämen, würden Sie dieselbe sofort für das Fabrikat Ihres hoffnungsvollen Sohnes erklären, der die malerische Wirkung zahlreicher größerer

und kleinerer schwarzer Flecke in seinen Schreibheften Ihrer Ueberzeugung nach dabei studiren wollte. Diese Blätter sind wie mit Tintenklexen übersäet. Um es sich recht zu vergegenwärtigen, welche gewaltige Arbeit der Argelander'sche Atlas repräsentirt, braucht man es nur einmal zu versuchen, diese Tintenklexe, von welchen jeder einzelne eine ganz ansehnliche Sonne im großen Weltgebäude vorstellt, auch nur auf dem Papiere zu zählen. Ich habe gefunden, daß man dabei etwa drei in einer Sekunde, oder beinahe zweihundert in der Minute, elftausend in der Stunde zählen kann. Wenn man also alle in diesem Atlas enthaltenen Sterne in größter Hast zählen wollte, so brauchte man dazu doch volle dreißig Stunden!

Das stellt nun ungefähr die Hälfte der Sterne bis zur neunten Größe dar, welche den Himmel erfüllen. Sie müssen sich nun aber nicht etwa einbilden, daß solch ein Stern neunter Größe, da er ja längst nicht mehr mit bloßem Auge sichtbar ist, der näheren Beachtung nicht mehr werth sei. In den besten Fernrohren unserer Zeit erscheinen die Sterne neunter Größe beinahe ebenso hellstrahlend und schön, wie ein Stern erster Größe mit dem bloßen Auge, und von jenen Sternen führt eine Stufenfolge der Helligkeit in derselben Weise herab, wie zwischen der ersten und sechsten Größe, so daß die kleinsten, mit Anwendung unserer besten Hilfsmittel noch eben sichtbar werdenden Sternchen fünfzehnter bis sechzehnter Größe geschätzt werden. Wieviel es nun

aber solcher Sterne der letzten Stufe giebt, das läßt sich auch nicht einmal auf einige Millionen annähernd bestimmen. Der berühmte Wilhelm Herschel hat viele Jahre seines Lebens darauf verwendet, um einen ungefähren Ueberschlag des Sternreichthums zu Stande zu bringen, wie er sich ihm in seinem Riesenfernrohr darstellte. Die Schätzung ergab einige zwanzig Millionen. Aber Herschel hat mit seinen optischen Hilfsmitteln das Ende der sichtbaren Welt ebenso wenig gesehen, als wir es etwa heutzutage, mit noch weit mächtigeren Himmelsschlüsseln erreichen konnten oder auch nur hoffen dürften, es jemals zu erreichen. Mit jedem Schritte, den wir, allerdings nur mit den Augen unsern Weg durchmessend, weiter hinauf thun in die immer tiefer dunkelnden Gründe des endlosen Universums, leuchten uns immer wieder neue Millionen von Sonnenkörpern entgegen. Ein Ende giebt es nicht.

Nur die menschliche Weisheit geht hier leider zu Ende und damit auch mein Schreiben. Letzteres hat Ihnen wieder einmal beweisen müssen, von wieviel ungeheuern Dingen die Sprache reden kann, ohne etwas davon zu verstehen. Wir umfassen Unendlichkeiten mit einem Worte, ohne uns eigentlich etwas dabei zu denken, denn eine Unendlichkeit läßt sich eben nicht denken.

Dritter Brief.

Die Entfernungen im Weltgebäude.

Und in diese Unendlichkeit, wertheste Freundin, von der ich Ihnen neulich schrieb, soll ich Sie führen? Es ist ja ohne Zweifel eine sehr große Ehre für mich, von Ihnen zum Reisebegleiter für eine so ausgedehnte Exkursion auserwählt zu werden, aber ich muß Sie dabei doch vorher darauf aufmerksam machen, daß die Reise eine ziemlich lange Zeit in Anspruch nehmen dürfte. Mit dem Orientexpreßzug, der vor der Hand allerdings nur zwischen Paris und Konstantinopel verkehrt und dabei durchschnittlich 28 Meter per Sekunde zurücklegt, würden wir auf dem Monde nach einer Fahrt von beinahe hundertsechszig Tagen ankommen, ohne inzwischen nur eine Sekunde zu rasten. Der Mond ist aber nur die allernächste Station und bedeutet für unsere Reise so viel, wie etwa die Station Hundekehle für einen

Reisenden, der sich auf dem Stadtbahnhof Friedrichstraße ein Rundreisebillet um die Erde gelöst hat. Unsere zweite Station wäre dann die schöne Venus, der holde Abendstern, der bei besonders günstigen Gelegenheiten sich uns bis auf etwa fünf Millionen Meilen nähern kann. Um diesen Weg zu durchlaufen, gebraucht aber der Orient-Expreßzug bereits 42½ Jahre, und ich glaube kaum, daß Sie, meine Gnädige, deren Geduld ich allerdings schon deshalb sehr bewundern muß, weil Sie meine Briefe lesen, 42 Jahre lang im Eisenbahnkoupee sitzen bleiben möchten, um Ihrer schönen Rivalin einen Achtungsbesuch abzustatten, die allerdings insofern eine merkwürdige Dame ist, als die Zahl ihrer Verehrer sich seit mehreren Jahrtausenden immer noch nicht vermindert hat. Sie ist durchaus noch der schönste Stern am ganzen Himmel. Glücklicherweise bleibt Ihnen, meine Gnädige, wenigstens die Erde übrig. Wollen Sie aber durchaus, ein weiblicher Tannhäuser, die nähere Bekanntschaft der Frau Venus machen, so müssen Sie sich wohl nach geschwinderen Fahrgelegenheiten umsehen. Wie wäre es, wenn Sie sich auf eine Kanonenkugel setzten, deren sich ja auch schon Excellenz von Münchhausen mit Vortheil bedient hat? Eine Kanonenkugel überholt jenen Expreßzug ungefähr ebenso oft, als letzerer einen Menschen, der im gewöhnlichen Schritt geht. Auf einer Kanonenkugel, die ja nach meinem oben schon angeführten Gewährsmanne gar keine besonders unbequeme

Fahrgelegenheit sein soll, könnten Sie bereits in zwei Jahren und vier Monaten nach der Venus befördert werden. Um mit dieser selben Fahrgelegenheit bis zur Sonne zu kommen, müßten wir indeß schon volle neun Jahre auf unserer Kanonenkugel sitzen, was schließlich doch wohl unbequem werden möchte. Ich habe deswegen gedacht, die Kanone vielleicht mit Schießwolle oder Dynamit zu laden, welche Stoffe den Explosionskörpern noch eine etwa zehnmal größere Geschwindigkeit ertheilen sollen, als eine Kanonenkugel besitzt. Damit, bei der Bagatelle von 5800 Metern Geschwindigkeit in einer Sekunde, sind wir allerdings schon an der Grenze unseres menschlichen Könnens angekommen, und wir würden also immer noch beinahe ein Jahr unterwegs bleiben, wenn wir uns mit Dynamit zur Sonne hinauf befördern lassen wollten.

Aber da fällt mir noch zu guter Stunde eine andere Möglichkeit ein. Zuweilen passiren nämlich ganz kleine Weltkörper, himmlische Kanonenkugeln, unseren Luftkreis und setzen nach einem kurzen Aufenthalte, den sie nur wenige Meilen von uns entfernt nehmen, ihre Reise fort. Man nennt sie Feuerkugeln. Notorisch kommen sie aus den allerfernsten Räumen des Universums zu uns herab, um der Sonne einen Besuch zu machen. Durch die näheren Beziehungen, die ich dort oben besitze, dürfte es mir vielleicht möglich werden, bei passender Gelegenheit mit einer solchen Feuerkugel Anschluß zu

gewinnen. Das ist ja wirklich eine Welt im Kleinen, und wir könnten vielleicht ganz bequem darauf bis zur Sonne kutschiren. Eine solche Feuerkugel, welche am 5. September 1868 an uns vorüberzog, besaß damals eine Geschwindigkeit von 88000 Metern in der Secunde; das heißt so viel, als daß sie an Schnelligkeit die Kanonenkugel um ebensoviel übertraf, als letztere sich schneller bewegt, wie ein Pferdebahnwagen.

Mit Feuerkugel-Anschluß kämen wir wirklich schon in 19½ Tagen bis zur Sonne. Um indeß mit gleicher Gelegenheit bis zum letzten Planeten des Sonnensystems, dem Neptun, zu gelangen, gebrauchen wir doch schon 1 Jahr und 7 Monate. Um noch geschwinder fortzukommen, könnten wir vielleicht die Kometen benutzen, welche ja noch unendlich viel weiter in den dunklen Weltraum hinauseilen, als die Welt der Planeten reicht. Der große Februarkomet von 1880 legte, als er sich in seiner größten Sonnennähe befand, nicht weniger als 72 Meilen in der Secunde zurück und war von allen bis jetzt bekannten Weltkörpern der schnellfüßigste. Er bewegte sich noch etwa sechsmal schneller wie jene Feuerkugel, und wir würden auf ihm, wenn er immer die gleiche Geschwindigkeit beibehalten hätte, schon in drei Monaten bis zum Neptun reisen können. Leider aber sind die Kometen auch in diesem Stücke wie überhaupt höchst unzuverlässige Geschöpfe. Während sie in ihrer Sonnennähe die interessantesten und lebhaftesten

Bewegungen ausführen und mit gar wunderbarem Toilettenschmucke in brillanten Schleppkleidern auftreten, schrumpfen sie bald nach ihrem sensationellen Erscheinen zu den unscheinbarsten Wesen zusammen, welche ungesehen und vergessen in den Tiefen des Weltalls langsam und immer langsamer weiter schleichen. Wenn beispielsweise der große Komet von 1680 wirklich, wie seiner Zeit Enke ausgerechnet hat, eine Umlaufszeit von nahezu 9000 Jahren besitzt, — und es ist sicher, daß es Kometen von noch weit ausgedehnteren Bahnen giebt — so könnte denselben in seiner größten Sonnenferne ein Pferdebahnwagen bequem einholen, während er in der Sonnennähe 50 bis 60 Meilen in einer einzigen Secunde durchfliegt.

Ich glaube deshalb, es wird nicht rathsam sein, uns so launischen Wesen für unsere weite Reise anzuvertrauen. Denn die letztere beginnt eigentlich erst beim Neptun, dem entferntesten Planeten des Sonnensystems, welchen wir auf dem schnellsten aller Kometen in drei Monaten erreichen würden, wenn dieser seine Bewegung von der Sonnennähe an nicht veränderte. Die Entfernung unserer Sonne von der allernächsten Sonne ist nämlich schon so schrecklich groß, daß die Entfernung des Neptun von uns mit dieser verglichen nicht größer ist, als etwa die doppelte Länge der Friedrichstraße gegen den ganzen Erdumfang am Aequator. Unser obiger Komet, der in der Secunde einige siebzig

Meilen zurücklegt und tausendmal schneller fliegt wie eine Kanonenkugel, würde uns erst in 1900 Jahren bis zum nächsten Fixsterne tragen können. Da ich nun nicht gehört habe, daß sich egyptische Mumien heutzutage mit Vorliebe praktischer Astronomie befleißigen, so kann ich es mir auch nicht denken, daß Sie, meine Gnädige, in ähnlichem Zustande wie jene die nähere Bekanntschaft unseres Hausnachbars im Sternenreiche, — sein Name ist Kanopus; vorstellen kann ich Ihnen denselben leider nicht, weil er sich in unseren Breiten überhaupt nie sehen läßt — zu machen wünschten.

Wegen einer noch schnelleren Fahrgelegenheit bin ich nun aber wirklich in großer Verlegenheit. Es wird wohl nichts übrig bleiben, als zu warten, bis neben den elektrischen auch noch Licht-Eisenbahnen erfunden sind, auf welchen wir mit der Geschwindigkeit des Lichtes befördert werden. Während die Bewegung obengenannter Kometen die geschwindeste war, die man an Körpern von meßbarer Ausdehnung bis jetzt überhaupt in der Natur wahrgenommen hat, so stellt die Fortpflanzung des Lichtes die schnellste durch Gedankenkombinationen herausgetüftelte Bewegung der kleinsten unsichtbaren Theile des Weltäthers dar. Etwas Schnelleres ist nun schon auf natürlichem Wege nicht mehr denkbar. Der Lichtstrahl geht etwa noch sechshundertmal schneller als jener schnellfüßigste Komet. Um Ihnen einen ganz entfernten Begriff von dieser in der That ganz unbe-

greiflichen Geschwindigkeit zu geben, muß ich schon zu ganz extremen Anschauungsobjekten aus der menschlichen Umgebung greifen. Aus den allergrößten Kanonen der Jetztzeit werden die Geschosse mit einer Anfangsgeschwindigkeit von 700 Metern per Secunde geschleudert. Nun, diese Geschwindigkeit verhält sich gegen die des Lichtes, wie das Kriechen der kleinsten Schnecke gegen eben jenen Flug der schnellsten Kanonenkugel. Das Licht, wenn es eine Persönlichkeit wäre, ein Mensch, und eine solche Kanonenkugel fliegen sähe, würde sie das trägste aller Thiere nennen, das gar nicht von der Stelle kommt.

Mit dieser Lichteisenbahn könnten wir auf dem ersten, nächsten Fixstern schon in etwas weniger als 3½ Jahren ankommen. Aber die anderen Sterne, gnädige Frau, wollen wir doch lieber bei Seite lassen, weil die weitere Reise doch wohl gar zu viel Zeit in Anspruch nehmen würde. Von der Milchstraße zum Beispiel kommt das Licht erst in zweitausend Jahren her, und Herschel glaubte sogar in seinem Riesenspiegel noch Sterne oder doch Licht wahrzunehmen, das eine halbe Million Jahre unterwegs war, ehe es zu ihm gelangte. Allerdings hat Herschel wegen dieser ungeheuern Zahl etwas mit sich handeln lassen müssen, weil Struve nachgewiesen hat, daß sich eine sehr dünne Luft zwischen den Sternen befindet, die unseren Blicken einen Nebelschleier vorschiebt, weshalb wir nur bis in eine Entfernung von 12,000

Lichtjahren vordringen können. Dort liegt die letzte Grenze der unseren Augen jemals sichtbaren Welt. Sie ist 16,000,000,000,000,000 geographische Meilen (zu lesen sechzehntausend Billionen) von uns entfernt.

Sie wissen nun, meine Gnädige, bis wohin sich unsere Reise ausdehnen kann und ich bitte mir Ihre weiteren Entschlüsse deswegen mitzutheilen.

Vierter Brief.

Ausmessung der Sonnenentfernung.

Hochverehrte Freundin! Ich gestehe Ihnen unverhohlen, daß mich Ihre lakonische Randbemerkung zu meinem letzten Brief über die Entfernungen im Weltgebäude, welche allerdings an Prägnanz nichts zu wünschen übrig läßt und einfach „Schwindel" lautet, auf das Heftigste geschmerzt hat. Denn ich glaube leider dieses ominösen Wortes Bedeutung nicht so fassen zu müssen, daß angesichts dieser großen Zahlen und ungeheuren Geschwindigkeiten, welche überhaupt nur durch hoch aufeinander gethürmte Vergleiche einigermaßen anschaulich zu machen sind, Ihnen schwindelte, sondern daß Sie ganz im Gegentheil mich für den schwindelnden Theil halten. Der Vorwurf schmerzt mich um so mehr, als mein Gewissen in dieser Beziehung offen gestanden nicht ganz rein ist und von der Last mehrerer Billionen

Meilen, welche ich möglicherweise diesem oder jenem Sterne zu viel aufs Konto geschrieben habe und die mir am jüngsten Tage gewiß einmal alle genau vorgerechnet werden, schwer bedrückt wird. Wenn ich dabei bedenke, daß in Wien einmal ein bekannter Jauner blos zwei Millionen defraudirt und sich schon wegen dieser Bagatelle erschossen hat, und nun daneben halte, daß es mir auf das Millionfache dieser Summe in Meilen durchaus nicht ankam, so muß ich mich eigentlich doch für einen recht bösen Menschen, zum Mindesten aber für einen schlechten Astronomen halten. Der Umstand, daß es meine übrigen Kollegen nicht besser machen als ich, könnte doch nur von einem sehr unmoralischen Menschen als Entschuldigungsgrund anerkannt werden. Sie begreifen also, daß ich mich gezwungen fühle, bessere Rechtfertigungen für die scheinbar so leichtsinnigen Vernachlässigungen von millionenfachen Millionen vorzubringen, weshalb ich Ihnen erklären muß, wie man überhaupt die Entfernungen am Himmel zu messen im Stande ist. Wenn Sie sich dabei langweilen, Madame, so ist das diesmal wenigstens nicht meine Schuld, sondern die Ihrer Randbemerkung.

Es giebt überhaupt sehr viele Leute, welche es durchaus nicht glauben wollen, daß man die Entfernung der Himmelskörper, welche man doch niemals mit dem Meter oder der Elle erreichen kann, mit irgend einem Grade von allgemein überzeugender Wahrschein-

lichkeit zu bestimmen im Stande sei. Dem entgegen will ich Sie, gnädige Frau, wenn Sie hübsch artig aufpassen wollen, in den Stand setzen, die Entfernung der Sonne von der Erde selbst auszumessen. Zu dem Ende muß ich Ihnen die folgenden wichtigen Details mittheilen.

Auf meinem Schreibtische befindet sich, wie Sie ja wissen, unter anderen auch Ihr Portrait. Wenn ich nun eine bestimmte Stellung annehme, so zeichnen sich auf Ihr Bild die Umrisse des Armleuchters, welcher vor Ihrem charmanten Konterfei ebenfalls auf meinem Schreibtische steht, und zwar derart, daß eine gewisse scharf vorspringende Verzierung des Leuchters gerade eines Ihrer Augen verdeckt, nämlich das rechte. Um dieses genauer beobachten zu können, habe ich ein Auge geschlossen. Wenn ich Sie nun aber mit dem anderen Auge beobachte, so verschiebt sich der Leuchter vor dem Bilde scheinbar und die vorhin fixirte Verzierung verdeckt jetzt Ihr linkes Ohr. Dieses Experiment, welches ich mir erlaubt habe soeben mit Ihnen anzustellen, ist nun äußerst wichtig, und ich bin genöthigt, die näheren Umstände noch genauer festzulegen. Ich messe aus, daß die Entfernung von Ihrem rechten Auge bis zum linken Ohr auf dem Bilde vier Centimeter beträgt; die Mittelpunkte meiner beiden Augen liegen $5^1/_2$ Ctm. auseinander; der Leuchter steht 40 Ctm. vom Bilde und 55 Ctm. von mir entfernt. Ich mache nun das Ex-

periment unter verschiedenen anderen Bedingungen. Zum Beispiel nähere ich den Leuchter Ihnen bis auf die Hälfte der früheren Entfernung. Dann verschiebt er sich nur noch viel weniger, indem ich ihn abwechselnd mit dem einen und dem andern Auge beobachte. Die Verschiebung geht jetzt nur noch von dem einen Auge des Bildes bis zum andern, welche Entfernung gerade die Hälfte der früheren beträgt. Bei der halben Entfernung des Leuchters vom Bilde haben wir also auch nur die halbe Verschiebung. Wenn dagegen die Distanz zwischen Leuchter und Bild der des Leuchters von mir gleich ist, so wird auch die Verschiebung genau gleich der Entfernung meiner beiden Augen von einander; wenn der Leuchter mir dreimal näher steht als dem Bilde, so ist die Verschiebung auch dreimal größer, als die Entfernung meiner Augen von einander u. s. w.

Sie sehen, und dies bitte ich zu beobachten, daß man die Entfernung des Leuchters oder des Bildes gar nicht einmal zu kennen braucht, sondern nur, um wieviel die eine Entfernung größer ist, als die andere, um die Größe der Verschiebung selbst zu erkennen und daraus die anderer entfernten Gegenstände zu berechnen, welche wir deswegen durchaus nicht zu berühren brauchen. Nehmen wir zu dem Ende einmal an, der Leuchter befände sich mir viermal näher, als dem Bilde, und die Verschiebung sei dann gerade so groß, daß sie von einer Kante des Bildes bis zur andern reicht, dann

weiß ich aus meinen oben gemachten Erfahrungen ganz genau, daß das Bild viermal größer ist, als die Distanz meiner beiden Augen von einander, das heißt also 22 Ctm., und die direkte Messung wird damit immer vollkommen genau übereinstimmen.

Mit Hilfe dieser Kenntnisse wollen wir nun die Größe der Sonne genau ausmessen. Wir beobachten zu dem Ende zunächst die schöne Venus durch ein gutes Fernrohr während längerer Zeit. Sie zeigt dann wechselnd alle verschiedenen Phasen des Mondes, von der schmalsten Sichelgestalt bis zur vollen Beleuchtung ihrer ganzen Scheibe. Aber wir bemerken zu gleicher Zeit, daß ihr Durchmesser von einer Spitze der Sichel zur anderen sich langsam vergrößert oder vermindert, je nachdem ihre Phase beschaffen ist. Wenn die Phase am kleinsten ist, dann ist die ganze Ausdehnung der Sichel am größten. Die folgende Figur mag Ihnen diese Verhältnisse veranschaulichen. Um diese Zeit geht nun Venus zuweilen, in jedem Jahrhundert durchschnittlich zweimal, genau zwischen der Erde und der Sonne hindurch und erscheint alsdann als eine kleine dunkle Scheibe auf der strahlenden Sonne; es findet ein Venusdurchgang statt. Darauf entfernt sich Venus wieder von der Sonne und von uns und kommt schließlich in ihrer kreisförmigen Bahn um die Sonne hinter derselben vorbei, indem sie nun als volle Scheibe leuchtet. Wenn wir uns ihre Größe in diesen beiden

Fig. 1.



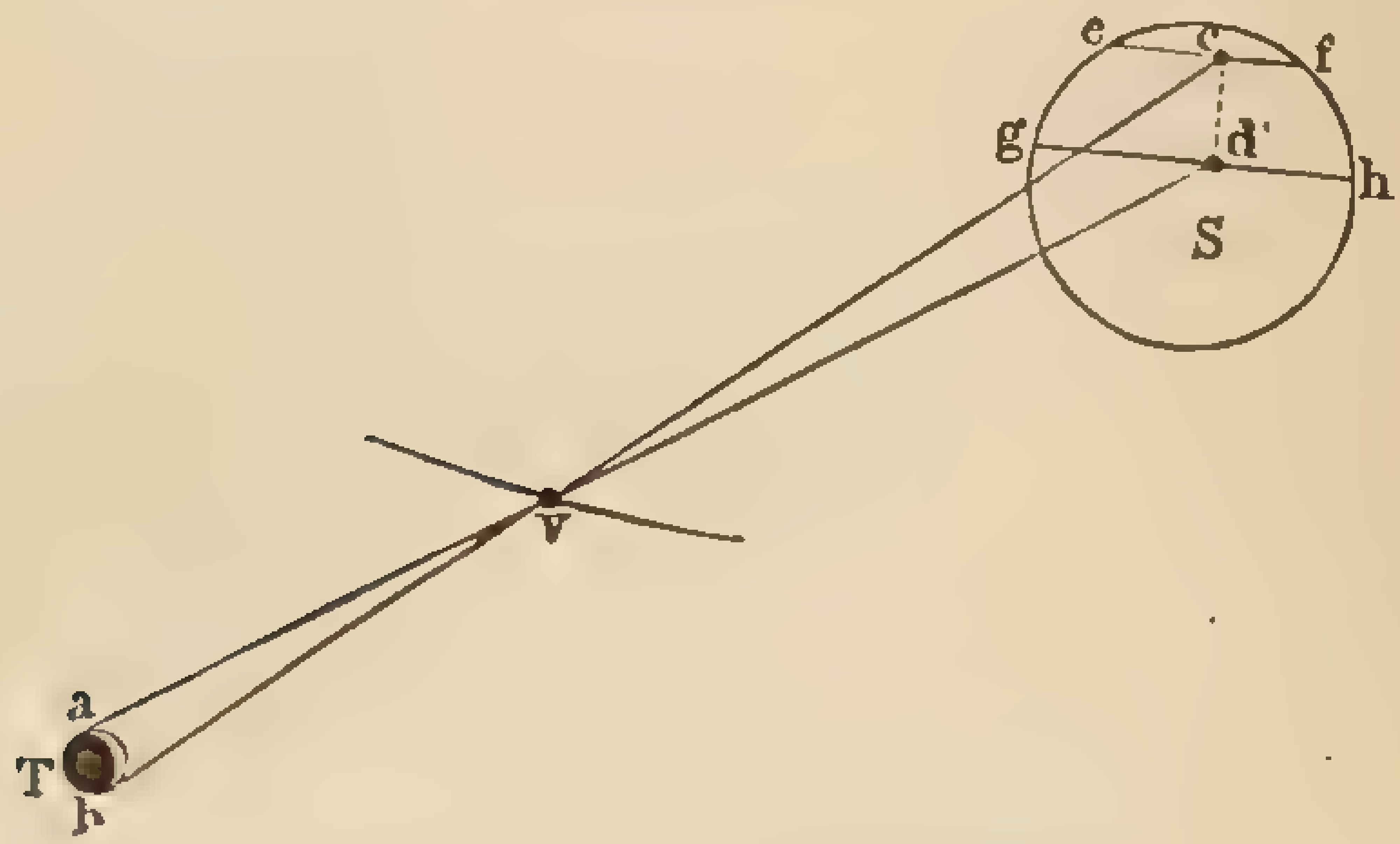
Phasen und scheinbare Größen der Venus.

diametral gegenüberstehenden Lagen merken, so finden wir, daß sie hinter der Sonne vorübergehend ziemlich genau siebenmal kleiner ist, als bei ihrem Durchgange vor der Sonne. Wir schließen daraus offenbar, daß sie dann auch siebenmal weiter entfernt sein muß, als

in letzter Stellung, und da nun Venus in einem fast genauen Kreise um die Sonne läuft, so folgt weiter, daß diese Entfernung Sieben zusammengesetzt wird aus drei Einheiten von der Venus in ihrer entferntesten Stellung bis zur Sonne, drei ferneren Einheiten von der Sonne bis zur Venus in ihrer nächsten Stellung zu uns während eines Venusdurchgangs, und endlich der letzten Einheit von diesem Punkte bis zur Erde. Bei einem Venusdurchgang, wenn der Planet auf der Sonne sichtbar wird, steht derselbe uns also dreimal näher als der Sonne, was wir somit herausgetüftelt haben, ohne von seiner eigentlichen Entfernung in einer bekannten Maßeinheit auch nur das Geringste zu wissen. Sie erkannten aber, meine Gnädigste, aus dem Experimente mit Ihrem Bilde und dem Leuchter, daß wir nur solche interessanten Verhältnisse zu kennen brauchen, um daraus unsere Schlüsse mit Sicherheit zu ziehen. Die Sonne sind Sie, das heißt ihr Bild; Venus verwechseln wir mit dem Leuchter und meine beiden Augen verwandeln sich in zwei Astronomen, welche an beiden entgegengesetzten Enden der Welt aufgestellt werden und die Venus auf der Sonne beobachten. Die Distanz der beiden Augen wird jetzt also so groß wie die ganze Erde, also gleich 1717 Meilen. Beide Astronomen sehen nun Venus an verschiedenen Stellen der Sonne, ebenso wie die beiden Augen den Leuchter an verschiedenen Stellen des Bildes gesehen hatten. Die Sache

wird Ihnen durch die hier folgende Fig. 2 noch klarer werden. Die kleine schwarze Scheibe *T* bedeutet die

Fig. 2.



Beobachtung eines Venusdurchgangs.

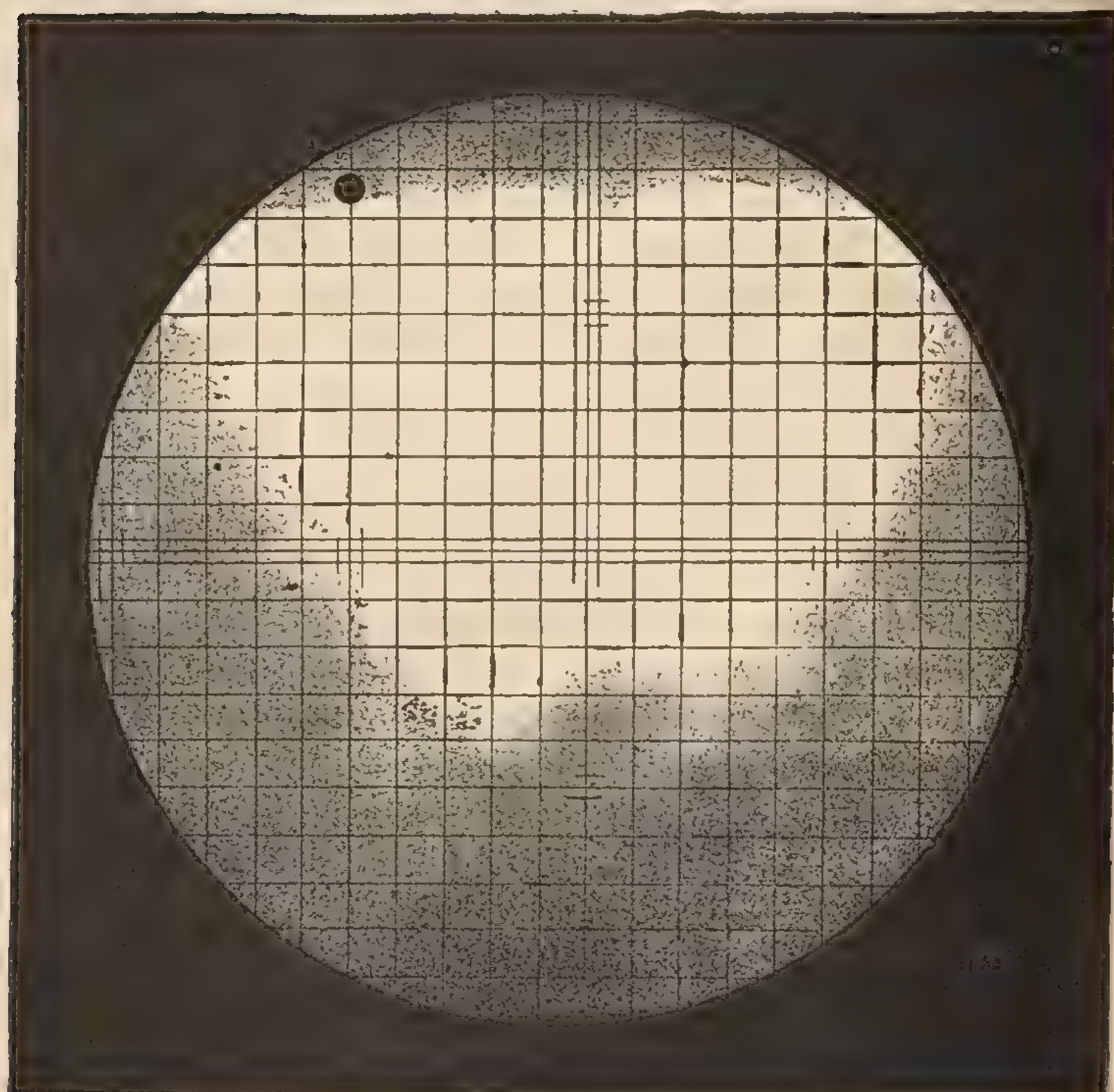
Erde und auf derselben befinden sich bei *a* und *b* die beiden vorerwähnten Astronomen. *V* ist die Venus, *S* die Sonne, auf welcher für den Beobachter in *a* die Venus im Punkte *d*, für den Beobachter *b* dagegen bei *c* erscheinen muß. Während die Venus dann, in ihrer Bahn um die Sonne vorwärts schreitend, vor der Sonnenscheibe vorüberzieht, zeichnet sie für den Beobachter *a* die Linie *g h* gewissermaßen über die Sonne hin, für den Beobachter *b* aber die Linie *fe*. Der Abstand beider Linien aber giebt offenbar, wie wir aus dem Experimente mit Ihrem Bilde ersahen, ein Maaß für die Entfernung der Sonne von uns und wir werden dasselbe sogleich zur genaueren Be-

rechnung dieser Entfernung benutzen. Zunächst möchte ich aber noch hinzufügend bemerken, daß die Verschiebung der Linien *e f* und *g h* in der Zeichnung übertrieben groß erscheint, um sie eben anschaulicher zu machen. Um Ihnen einen rechten Begriff von der wahren Größe dieser Verschiebung zu geben, lasse ich hier die genauen Kopien von Photographien der Sonne folgen, welche während des vorletzten Venusdurchganges vom 8. auf den 9. Dez. 1874 von zwei möglichst weit von einander entfernten deutschen Venusexpeditionen aufgenommen wurden: Die erste in Ispahan in Persien zu einer Zeit, als die Uhr in Berlin auf 6 Uhr 31 Minuten und 25 Sekunden Vormittags zeigte, die zweite auf der Aucklands Insel, als es in Berlin 6 Uhr 33 Minuten und 18 Sekunden Morgens war; beide Bilder zeigen also Zustände der Sonne, welche nur um 1 Minute und 53 Sekunden in absoluter Zeit auseinanderliegen, während die Beobachtungsstationen in gerader Linie, die also quer durch das Erdinnere führen würde, mehr als 1500 Meilen von einander abstehen, das ist aber nur etwa 200 Meilen weniger als der ganze Erddurchmesser beträgt. Die Linien, welche die Kreuz und Quer über die Sonne gezogen sind, sollen zur genauen Abmessung der Lage der dunklen Venusscheibe auf der strahlenden Scheibe des Tagesgestirnes dienen und Sie sehen in der That, wie die Venus in Ispahan höher stand als in Auckland. Dort

befand sie sich zwischen der zweiten und dritten Horizontallinie, hier auf der dritten.

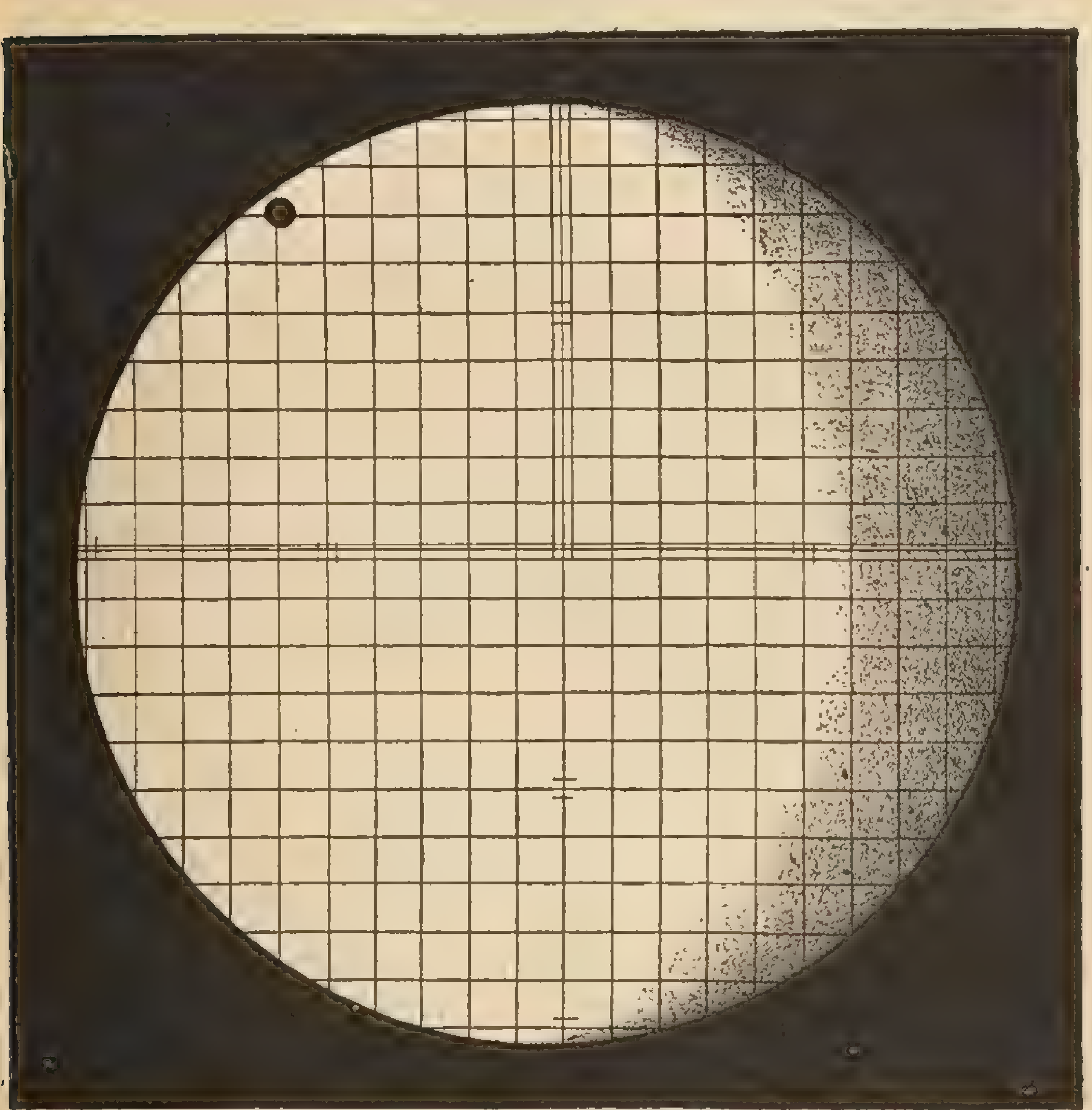
Die genaue Messung ergab, daß die ganze Verschie-

Fig. 3.



Venusdurchgang in Ispahan.

Fig. 4.



Venusdurchgang in Auckland.

bung für den vollen Erddurchmesser gerechnet, etwa $36\frac{1}{4}$ mal kleiner war, als der ganze Sonnendurchmesser, so wie wir ihn sehen. Diese Distanz ist nun aber

dreimal größer, als die Entfernung der beiden Augen, welche die Venus von beiden Enden der Welt aus beobachtet haben. Also ist die ganze Sonne 3 $\times$ 36$^1/_4$ = 108$^3/_4$ mal größer als diese Entfernung, das heißt 108$^3/_4$ $\times$ 1717 Meilen, das macht 187000 Meilen. So haben wir also die wirkliche Größe der Sonne erfahren, noch ehe wir etwas über ihre Entfernung wissen. Diese werden wir nun aber sehr bald kennen lernen.

Wir nehmen zu diesem Ende einen Thaler und bringen ihn nach und nach in eine solche Entfernung von uns, daß er gerade die Sonne verdeckt. Wir werden finden, daß dies etwa in der Entfernung von 354 Centimetern stattfindet. Aus dieser Entfernung ist also ein Thaler, der 33 Millimeter im Durchmesser hat, ebenso groß wie die Sonne. Da nun aber ein Gegenstand, der halb so weit entfernt ist, wie ein anderer, der ihm ganz gleich ist, immer noch einmal so groß erscheint, als jener, so müssen wir umgekehrt auch schließen, daß beispielsweise ein Gegenstand, von dem wir wissen, daß er effektiv hundertmal größer ist als ein anderer, aber doch gleich groß wie er erscheint, auch hundertmal weiter von uns entfernt sein müsse. Wir finden nun, indem wir den oben ausgemessenen Durchmesser der Sonne von 187000 Meilen durch 33 Millimeter dividiren, daß die Sonne effektiv im Durchmesser 42000 Millionen mal größer ist als ein Thaler, folglich auch um ebensoviel mal weiter von uns entfernt sein muß, als

ein solcher, wenn er die Sonne für unser Auge gerade verdeckt. Das findet in 354 Centimetern Entfernung statt. Mit dieser Zahl multiplizieren wir die obige, um die Entfernung der Sonne im Metermaß zu erhalten, nämlich 148600 Millionen Meter; in Meilen verwandelt ergiebt sich endlich rund 20 Millionen. Wir haben damit zugleich auch die wirkliche Entfernung der Venus von uns gefunden. Wir sahen nämlich vorhin, daß sie dreimal so weit von der Sonne absteht, wie von uns, wenn sie uns am nächsten ist. Sie steht folglich $^3/_4$ so weit von der Sonne, wie letztere von uns, das heißt 15 Millionen Meilen, und 5 Millionen Meilen bleiben noch zwischen Venus und Erde im günstigsten Falle.

Ich weiß ganz genau, meine wertheste Freundin, daß Sie sich heute ganz entsetzlich gelangweilt haben. Lassen Sie sich diesen Brief also zur Lehre dienen und zweifeln Sie in der Folge nicht wieder über Angaben, die zwar streng zu beweisen sind, deren Beweisführung Sie dagegen, wie wir jetzt gesehen haben, (und die allermeisten der sogenanten Herren der Schöpfung stehen Ihnen deswegen um keine Haarbreite voraus) aufs Aeußerste ennuirt. Also bitte ich, entweder an die Resultate der astronomischen Forschung von jetzt ab unbedingt zu glauben, oder aber die Beweise, die manchmal noch unendlich viel krauser werden können, geduldig anzuhören.

Ich gebe mich mit dieser kleinen Probe überhaupt noch nicht zufrieden. Nächstes Mal messen wir die Entfernung der Fixsterne, der Milchstraße und der Nebelflecke aus, bei welcher Gelegenheit ich allerdings gestehen muß, daß es dabei auf eine Handvoll Millionen Meilen nicht mehr ankommt.

Fünfter Brief.

Sternweiten.

Sie halten es kaum für möglich, so schreiben Sie mir, gnädige Frau, daß die Astronomen wirklich zu so einfachen Mitteln greifen, um so große Entfernungen auszumessen; und die Geschichte mit dem Thaler kommt Ihnen mindestens spaßhaft vor. Dem entgegen behaupte ich ganz bestimmt, daß der Gedankengang, welcher bei solchen Untersuchungen verfolgt wird, ganz genau derselbe ist, wie der im vorigen Briefe vorgetragene, während man sich allerdings wohl anderer Instrumente als der Thalerstücke bedient, um vergleichende bekannte Größenwerthe zu erhalten. In was für einem Glase man uns aber den Wein servirt, ist wohl so ziemlich einerlei, und Sie werden es mir deshalb wohl nicht allzu übel nehmen, wenn ich die Gläser gelegentlich vertausche, während jedoch der gute Wein derselbe bleibt. Die

alten Deutschen tranken den Wein aus großen Humpen, Sie, gnädige Frau, würden indeß lieber auf den Wein gänzlich verzichten, wenn Ihre zarten Hände genöthigt werden sollten, so kolossale Gefäße bis zu Ihren Lippen zu transportiren. Die echten astronomischen Methoden würden Ihnen aber mindestens so beschwerlich fallen, wie diese Humpen. Sie werden mir also gestatten, wenn Sie denn überhaupt von diesem Weine trinken wollen, in welchem ohne Zweifel noch viel mehr Wahrheit steckt und der noch lebendiger zu schönen Gedankenreihen anregen kann, als jener lockende Geist des Rebensaftes, ihn in zierlicheren modernen Gläsern darzureichen.

Die Feinheit der Werkzeuge, welche man zu irgend welcher Arbeit anwendet, wird nun zwar die Güte der Arbeit selbst bedingen. Da wir aber hier nur sehr einfache Mittel anwenden können, so erhalten wir natürlich auch nur sehr ungefähre Werthe für die Entfernungen und Größen, welche wir bestimmen wollten. In geringerem Grade aber überträgt sich diese Unsicherheit auch auf alle unsere Messungen am Himmel, weil wir Menschen eben in allen Stücken unvollkommene Geschöpfe sind. Der Astronom ist aus diesem Grunde immer ängstlich bemüht, zu bestimmen, bis zu welchem Grade unsicher das erhaltene Resultat ist. Man hat zu diesem Zwecke eigens eine sogenannte Wahrscheinlichkeitsrechnung erfunden, welche der Astronom jeden Tag anzuwenden gezwungen ist. Wenn man also von der Astronomie als

einer exakten Wissenschaft redet, die nur mit positiv Bestimmtem arbeitet, so hat das eigentlich doch nur eine beschränkte Bedeutung. Wir können beispielsweise sagen, jener Planet wird sich an einem angegebenen zukünftigen Tage irgendwo zwischen einem angegebenen Orte am Himmel und einem anderen Orte befinden, der allerdings vom ersteren kaum eine Haarbreite entfernt liegt. Aber um diese kann unser Wissen doch noch von der Wahrheit abweichen, die an sich ewig unerreichbar ist. Im Falle der Sonnenentfernung walten sogar scheinbar sehr große Unsicherheiten ob, die allerdings, aus so großen Entfernungen betrachtet, wieder zu einer Haarbreite zusammenschrumpfen. Beispielsweise hielt man bis gegen die Mitte dieses Jahrhunderts die Sonne noch 20,680,000 Meilen von uns entfernt, während man von da bis etwa zum Anfang der siebziger Jahre einen Werth für den wahrscheinlichsten hielt, der um mehr als $^3/_4$ Millionen kleiner ist, als der oben angeführte, nämlich nur 19,880,000 Meilen beträgt. Von da ab stiegen wieder die Aktien, und die heute allgemein adoptirte Entfernung ist 20,023,000 Meilen, welche nach der Meinung der meisten Astronomen noch um etwa fünfzehntausend Meilen unsicher bleibt, das ist immer noch mehr als das Neunfache des ganzen Erddurchmessers.

Ich will mich nun nicht weiter dabei aufhalten, die Entfernungen der übrigen Planeten von der Sonne zu

bestimmen, welche alle auf ähnliche Weise, wie früher erklärt, gefunden werden. Es ergiebt sich dabei bekanntlich, daß Neptun, der entfernteste aller Planeten, etwa 30 mal weiter von der Sonne absteht, wie wir, also 600 Millionen Meilen.

Wenn man dagegen die Fixsterne von zwei sehr verschieden gelegenen Punkten der Erde betrachtet, so bemerkt man dadurch auch nicht die allergeringste Verschiebung ihrer Lage am Himmelsgewölbe, und man muß also schließen, daß dieselben sich sehr nahe an diesem Himmelsgrunde, das heißt der Unendlichkeit, in welche wir dort blicken, wo unser Auge durch nichts aufgehalten wird, befinden müssen, also beinahe unendlich weit von uns entfernt. Da wir aber wissen, daß die Sonne 20 Millionen Meilen von uns absteht und daß wir mit der ganzen Erde im Jahre einmal um dieselbe herumlaufen, so wird es uns klar, daß wir nach einem halben Jahre, wenn wir den halben Kreis um die Sonne vollendet haben, von einem Punkte aus in die Welt sehen, der um volle 40 Millionen Meilen von demjenigen entfernt liegt, welchen wir vor dieser Zeit einnahmen. Sollten sich denn durch diese enorme Veränderung unseres Standpunktes die Sterne nicht am Himmel scheinbar verschieben? Nun ja; das thun sie zwar, aber so erstaunlich wenig, daß wir es mit unseren allerfeinsten Instrumenten nur an sehr wenigen Sternen nachweisen können, welche also die uns nächsten

sein müssen. Diese Verschiebung, die jährliche Parallaxe genannt, beträgt beispielsweise bei der allernächsten Nachbarsonne, dem schon früher genannten Sterne Canopus, nicht mehr, wie die Größe eines Thalers, den man aus einer Entfernung von nahezu 3500 Metern betrachtet, wozu man natürlich ein sehr gutes Fernrohr nöthig hat, damit man ihn überhaupt noch sieht. Die ganze ungeheure Strecke von 40 Millionen Meilen erscheint also aus der Entfernung des Canopus nur so winzig klein, wie ich es soeben zu versinnlichen versuchte, und es folgt daraus, daß dieser Stern bereits 210,000 mal weiter von uns entfernt sein muß, als die Sonne. Aber schon bei dieser nächsten aller Sonnen außerhalb unserer engeren Planetenwelt werden unsere Anschauungen äußerst unsicher. Neuere Messungen haben beispielsweise eine beinahe noch einmal so große Entfernung ergeben, ohne daß dieselben eigentlich mehr verbürgt erschienen, als jene älteren. Nur noch sehr wenige andere Sterne, einige zwanzig, haben Entfernungen verrathen, die gerade noch in dem Bereiche unseres Messungsvermögens liegen. Unter ihnen ist der hellste Stern in der Leyer, Vega, welcher im Sommer unsere Nächte als der schönste Fixstern schmückt, wohl in dieser Beziehung am sichersten untersucht worden; neun durch lange Jahre fortgesetzte Messungsreihen, von verschiedenen Astronomen unseres Jahrhunderts ausgeführt, ergaben im Mittel die Entfernung dieses

Sternes von uns $1^1/_4$ Millionen mal größer als die der Sonne; aber diese Distanz bleibt trotz unsäglicher darauf verwendeten Mühe auf etwa das Hunderttausendfache der Sonnenentfernung oder zwei Billionen Meilen unsicher. Das Licht durchläuft den Weg von der Vega bis zu uns in etwa $18^3/_4$ Jahren.

Aber alle die kleinen Sterne, von denen es am Himmel wimmelt, bewegen sich im Lauf eines Jahres durchaus nicht um ein Merkliches und sind also für unsere astronomischen Meßinstrumente vollkommen unendlich weit entfernt. Wenn Sie also irgend einen jener Tausende von Sternen am Himmel ins Auge fassen, so können Sie sicher sein, in eine Tiefe zu schauen, die kein Verstand mehr ergründet.

Die Menschen sind indessen ein gar neugieriges Volk, und gerade da, wo unserem Wissen eine unübersteigbare Grenze gesetzt zu sein scheint, wenden wir all unsere Kräfte an, um diese Grenzen dennoch mit Hülfe irgend welcher Kunstgriffe zu überspringen, während es am Ende innerhalb derselben noch gar viel zu entdecken und zu ergründen giebt. Um über die Entfernungen der übrigen Fixsterne wenigstens ganz allgemeine Andeutungen zu erhalten, mußte man gleichfalls einen Kunstgriff anwenden. Man kann wohl voraussetzen, daß alle Sonnen im Weltgebäude ungefähr gleiche Größe besitzen. Das mag für eine besondere wohl ganz und gar nicht zutreffen und gilt nur ganz im All-

gemeinen. Jedenfalls wäre es durchaus nicht begreiflich, daß beispielsweise die Sonnen, welche wir als Sterne erster Größe sehen, allesammt viel größer wären, als alle anderen Sterne, und uns nur deshalb auch größer als diese erscheinen. Wir müssen vielmehr glauben, daß die hellen Sterne uns näher stehen als die schwächeren, und man kann deshalb aus ihrer Helligkeit, indem man sie mit der Helligkeit der Sterne erster Größe vergleicht, schließen, um wieviel mal jene im Durchschnitt entfernter stehen als diese. Da man nun den wahren Abstand der Sterne erster Größe ungefähr durch ihre jährliche Parallaxe kennt, so weiß man dadurch also auch, zwar mit immer mehr anwachsender Unsicherheit, etwas über den Abstand der schwächeren und schwächsten Sterne anzugeben. So fand man, daß das Licht von den kleinsten Sternen, die man noch mit bloßem Auge sehen kann, etwa ein Jahrhundert gebraucht, um seinen Weg bis zu uns zu durchmessen, und daß es gar von der Milchstraße, die aus unzählig vielen, wegen ihrer großen Entfernung nahe aneinander gedrängt erscheinenden Sternchen gebildet wird, vielleicht 2000 Jahre unterwegs ist.

Die Milchstraße bildet mit allen einzelnen Sternen, die wir am Himmel sehen, ein System für sich, und viele Hunderte solcher Schwärme von Millionen Sonnen sehen wir außerdem noch in großer Entfernung von der Milchstraße schweben. Wir haben beispielsweise



Fig. 5.

Der Andromeda-Nebel.

allen Grund anzunehmen, daß der namentlich in neuerer Zeit wegen des Erscheinens eines neuen Sternes darin berühmt gewordene Andromeda-Nebel, von welchem ich

Ihnen hier eine Abbildung in Fig. 5 beifüge, ein solches fernes System von Sonnen ist, das unter den übrigen wahrscheinlich deshalb uns verhältnismäßig nahe steht, weil es uns sehr groß erscheint und mit einiger Anstrengung sogar mit bloßem Auge gesehen werden kann. Nehmen wir einmal an, dieser Nebel sei gerade so groß als die Milchstraße; dann können wir seine wahre Entfernung ausrechnen und finden, daß jener Nebel 23mal weiter von uns abstehen muß als die Milchstraße; das macht also 46 000 Jahre für den Weg des Lichtes von ihm zu uns. Da man aber aus anderen Gründen glaubt, annehmen zu müssen, daß kein Strahl zu uns gelangen kann, der mehr als 12 000 Jahre unterwegs ist, so wird also wohl der Nebel kleiner sein als die Milchstraße. Nehmen wir ihn viermal kleiner an. Das Licht gebraucht dann, um von einem Ende desselben zum anderen zu gelangen, tausend Jahre. Der Nebel selbst erscheint uns nun etwa so groß wie 13 Millimeter aus deutlicher Sehweite betrachtet (30 Centimeter). Diese 13 Millimeter würde also ein Strahl, der beispielsweise aus einem riesenhaften Hohlspiegel von einem Ende des Nebels ausginge und senkrecht zu unserer Gesichtslinie durch den Nebel hingeworfen würde, erst in tausend Jahren für uns sichtbar durchlaufen. Das heißt aber, das Licht selbst, welches 42,000 Meilen in einer einzigen Sekunde durchzuckt, bewegt sich, aus dieser Entfernung gesehen, scheinbar so träge, daß die

Bewegung einer Schnecke dagegen fast unendlich groß zu nennen ist; denn eine Schnecke legt diesen Weg schon in zehn Sekunden zurück.

Sie sehen, meine Gnädige, wie Alles in unserer Anschauung nur eine relative Bedeutung hat. Auch das Interesse, welches Sie an diesem Briefe genommen haben, werden Sie unzweifelhaft für ein sehr relatives erklären.

Sechster Brief.

Die Milchstraße.

Ich denke, meine Gnädige, daß Sie sich an die großen Entfernungen, von denen ich Ihnen in den letzten Briefen wiederholt erzählte, nun schon genügend gewöhnt haben und sich gewiß nicht bei unserem Ausfluge auf den ersten Stationen, nämlich den Planeten, aufhalten möchten. Ueber diese haben Sie ja ohnehin in meinem Buche „Die Königin des Tages und ihre Familie", welches Sie nicht nur freundlichst entgegengenommen, sondern sogar auch gelesen haben, schon die nothdürftigsten Erkundigungen einziehen können. Wir wollen deshalb lieber gleich recht weit hinauseilen in den großen Raum der Fixsternwelt, wo unsere Sonne, „die Königin unseres Tages", eben nur noch die Rolle eines jener hinsterbenden Fünkchen Lichtes spielt, wie für uns die kleinsten Sterne des nächtlichen Firma-

mentes. Wir wollen uns nicht einer einzigen Sonne und dem Umkreise ihres Regimentes, sondern jener Welt von Sonnen zuwenden, in welcher unsere Sonne nur so viel bedeutet, wie ein Individuum in einer großen, entwickelten und wohlverwalteten Nation. Wenn wir allerdings wohl oft im Individuum die Hauptcharakterzüge der Nation wieder erkennen, so ist es doch zum Studium der letzteren, damit unser Urtheil nicht einseitig bleibe, nöthig, viele ihrer Individuen nach einander und endlich alle in ihrer Gesammtheit zu betrachten. Dann werden wir erst begreifen lernen, in welcher Weise wir, ich meine unsere Sonne mit der Erde und allen Planeten, uns als einzelnes Glied in die Allgemeinheit einordnen, welche verwandten Züge uns mit den Sternen des Himmels verbinden, inwiefern wir von ihnen abhängig sind, und welchen Einfluß wir unsererseits wieder als Theil auf das Ganze üben.

Wie aber können wir uns zum Zwecke unserer Inspektionsreise durch die Fixsternwelt in diesem Gewimmel von Sternen orientiren? Wir haben ja schon früher gefunden, daß die Sternbilder ein sehr schlechtes Mittel dazu bieten, und wir sehen auch auf den ersten Blick, daß die Sterne scheinbar durchaus nicht nach einem bestimmten Plane über den Himmel vertheilt sind. Wo bleibt da die viel gepriesene Ordnung des Himmels, da die Sterne so ganz willkürlich in den Raum hinaus geschleudert zu sein scheinen, wie es eben dem lieben

Gott oder der Laune seines werkführenden Engels einfiel? Hier ist eine ganze Menge schöner heller Sterne auf einen Haufen zusammengedrängt, dort in weiten Regionen sieht man wiederum gar keinen irgendwie nennenswerthen Stern. Darin ist doch kein einheitlich gedachter Bau, keine ordnungsmäßige Verwaltung zu erkennen!

Ich muß Sie bitten, gnädige Frau, mich zur Abendzeit auf einen großen freien Platz zu begleiten, sagen wir den Königsplatz in Berlin, damit ich Ihnen eine augenfällige Demonstration von dem wirklichen Bau unserer großen Weltinsel, des Milchstraßensystems, geben kann. Sie wissen, daß um die Siegessäule im Kreise ringsherum Laternen aufgestellt und solcher Kreise mehrere sind. Es wird Ihnen nicht schwer fallen, sich davon in immer größeren Entfernungen eine noch größere Anzahl zu denken, als wirklich existiren. Wir wollen auch noch annehmen, daß die mit Laternen besetzten Kreise bereits in einer Entfernung von wenigen Schritten vor uns — wir befinden uns im Centrum der Lichtringe — beginnen und daß die Lichter recht hoch über uns brennen, die Laternenstangen also recht lang sind. Welchen Eindruck würden wir wohl von dem Ganzen haben? Offenbar würden sich von uns in horizontaler Richtung die Lichter stark zusammendrängen, vielleicht, wenn sehr viele solcher Laternen-Kreise bis in weite Entfernung hintereinander stehen, so dicht, daß wir die

einzelnen Lichter gar nicht mehr erkennen und das Ganze in einen mattleuchtenden Ring zusammenschmilzt, der uns allseitig umschließt. Je mehr wir aber unsern Blick von der horizontalen Richtung ab und weiter nach oben lenken, desto weniger Kreise wird offenbar unser Auge durchdringen, weil die letzten, entferntesten Laternenstangen für unsern Standort so niedrig zu sein scheinen, daß wir dann über sie hinweg sehen und nur die näheren, scheinbar höheren, wahrnehmen. Wir werden also, je höher wir hinaufblicken, auch desto weniger Lichter sehen; unsere künstlichen Sterne werden immer spärlicher, bis wir endlich ganz über uns nur die allernächsten Lichter des ersten Laternenkreises vereinzelt in großen Abständen von einander vertheilt sehen, welchen wir die kreisförmig gleichmäßige Vertheilung auf den ersten Blick jedenfalls nicht sogleich anmerken, ganz besonders, wenn wir nicht ganz genau im Centrum der Kreise stehen, sondern etwas seitlich, oder gar in dem Zwischenraume vom ersten zum zweiten Kreise. In diesem Falle würden auf der einen Seite, nämlich jener, nach welcher wir vom Centrum herausgewichen sind, offenbar weniger Lichter sichtbar sein, als auf der anderen, dagegen müßten sie im Allgemeinen heller erscheinen und weiter von einander abstehen, während sie sich auf der anderen Seite, wo wir eine größere mit Lichtern besetzte Strecke durchblicken, mehr Lichter, aber

dieselben zugleich dichter zusammengedrängt und schwächer sehen müßten.

Wenn Sie, meine Gnädige, sich diesen Anblick im Geiste nicht genügend vergegenwärtigen können, so dürfen Sie ja nur in Ihrem Salon eine Privat-Illumination nach oben angeführtem Muster veranstalten. Indem Sie sich dann mitten oder seitlich in diese Lichtkreise stellen, sind Sie die Sonne, oder die Erde oder das ganze Planetensystem und sehen in ein selbstgemachtes Fixsternreich hinaus, das in allen Hauptstücken dem wirklichen gleich ist. Der ferne Lichtring am Horizonte ist die Milchstraße. Sie umschließt uns vollständig. Ihr mächtiger Bogen aus mattschimmerndem Licht, der sich über das Firmament hinschwingt, ergänzt sich auf der südlichen Himmelshälfte zu einem vollständigen geschlossenen Gürtel, in dessen ungefährer Mitte wir zu schweben scheinen. Das bloße Auge erkennt in diesem Gürtel keine einzelnen Sterne, doch sieht ein aufmerksamer Beobachter deutlich dunklere und hellere Partien darin, so daß die hellsten sich im Allgemeinen in der Mitte des leuchtenden Gürtels hinziehen. Die beifolgende Kopie einer Zeichnung von Heis (Fig. 6), dessen Auge wegen seiner besonderen Schärfe weltberühmt geworden ist, veranschaulicht Ihnen diesen Eindruck. Noch zerrissener und unordentlicher erscheint der südliche Theil der Milchstraße, von welchem in Fig. 7 Ihnen eine Abbildung nach Herschel vorliegt.

4*

Fig. 6.



Ein Theil der nördlichen Milchstraße nach Heis.

Im Fernrohr erscheint dagegen die Milchstraße aus zahllosen Sternchen zusammengesetzt, ganz so wie unsere Laternenlichter in den äußersten Kreisen.



An einigen Stellen, wie beispielweise im Sternbild des Schützen, drängen sich diese Sterne so dicht aneinander und es giebt deren eine so unerschöpfliche Menge, daß auch die besten Fernrohre das Ende dieser kolossalen Sternschicht nicht zu erreichen vermögen. Jedesmal, sobald man stärkere Fernrohre anwendet wie zuvor, zeigt sich hier eine neue Schaar von Sternen und hinter ihnen der mattleuchtende Dunst einer neuen Milchstraßentiefe, wo die tiefstliegenden Sterne ebenso wenig einzeln wahrgenommen werden können, wie mit dem bloßen Auge die der ganzen Milchstraße. Auf der dem Schützen diametral gegenüber liegenden Stelle aber, in der Gegend des Orion, des Fuhrmann und der Kassiopeia, sind die Sterne viel lockerer vertheilt, haben größere Abstände von einander und sind durchschnittlich heller, als gegenüber, während die Milchstraße selbst hier breiter und matter leuchtend ist. Es ist also nach unsern vorhin auf dem Königsplatze gemachten Erfahrungen kein Zweifel darüber, daß wir den Grenzen der Milchstraße in der Richtung des Orion näher stehen als gegenüber, in der Umgebung des Schützen, und daß wir folglich nicht in der Mitte jener Kreise von Sonnenbrennern stehen, welche das Weltall beleuchten.

Je weiter wir unsern Blick über den Kreis der Milchstraße erheben, desto weniger Sternen begegnen wir. Diese Abnahme tritt so deutlich hervor, daß man beispielsweise auf einem Himmelsfelde von einer gewissen

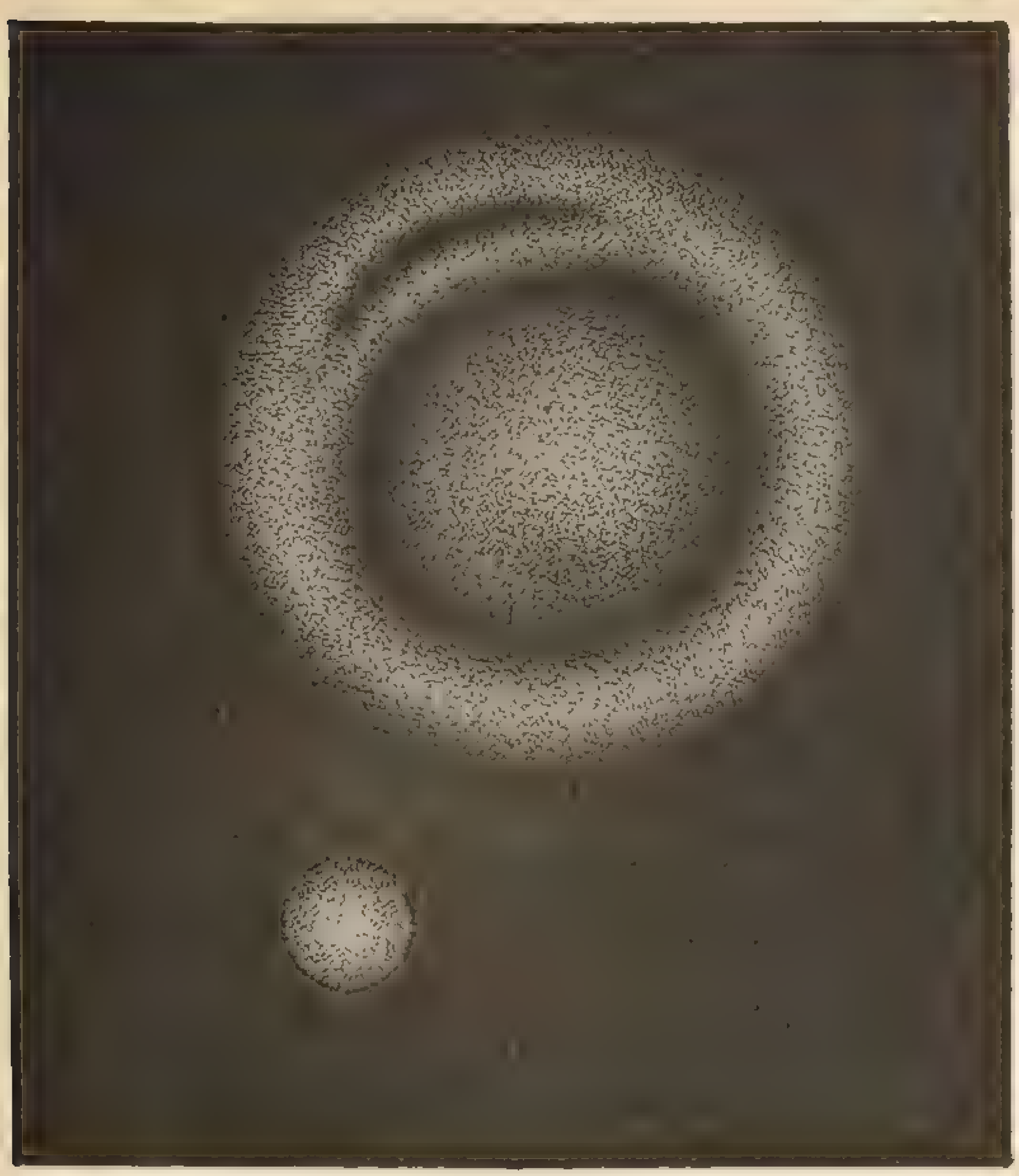
Größe, welches in der Milchstraße 122 Sterne enthält, in einem Abstande, der gleich einem Sechstel des Abstandes vom Horizont bis zum Punkte über unserm Scheitel ist, nur noch 30 Sterne zählt, in einem Drittel dieses Abstandes oder 30 Grad Entfernung noch 18, im halben Abstande noch 10, in zwei Drittel 6, während im Scheitelpunkte überhaupt kein Stern mehr vorhanden ist. Das stimmt aber vollkommen mit unseren Erfahrungen an den Laternenkreisen überein, und die scheinbar unordentliche, gesetzlose Vertheilung gerade der helleren und augenfälligsten Sterne hat nun gar nichts Ueberraschendes mehr für uns, da wir an der Schaar der kleineren, entfernteren ein deutliches Gesetz der Vertheilung, eine schöne, gewaltige Ordnung sehr wohl erkannten, welche zweifellos auch jenen hellen, verhältnißmäßig nahen Sternen ihren wohlberechtigten Platz angewiesen hat. Wir erkennen nur diese Ordnung unserer nächsten Umgebung deßhalb nicht, weil wir uns mitten in derselben als ein Glied davon befinden, ebenso wenig als wir die wundervollste Komposition eines Malers verstehen könnten, wenn wir unser Auge nur wenige Zoll von der Bildfläche entfernt halten und in Folge dessen nur ein scheinbar sinnloses Nebeneinander von Farben sehen, dessen geistvolles Verschmelzen zu einem Ganzen wir eben erst erkennen, wenn wir das Ganze mit einem Blick überschauen.

Mit unseren Laternenkreisen auf dem Königsplatze

könnten wir das am Ende schon bewerkstelligen. Wir brauchten ja nur auf die Siegessäule zu steigen, dann würden wir aus der Vogelperspektive die kreisförmige konzentrische Vertheilung der Lichter sofort erkennen. Wir wollen bei der Gelegenheit aber sogleich noch etwas weiter gehen und beispielsweise in einem Luftballon noch hoch über die Siegessäule emporsteigen. Dann werden offenbar die Laternenlichter immer näher aneinander zu rücken scheinen und wir endlich eine leuchtende runde Scheibe unter uns sehen, welche, wenn die Laternenkreise in verschiedenen Abständen von einander stehen, auch in ihren verschiedenen Theilen verschieden hell leuchtet. Drängen sich die Kreise nach dem Centrum enger zusammen, so wird auch das Licht der Scheibe unter uns nach der Mitte hin zunehmem; sind in einiger Entfernung von der Mitte einige Laternenkreise überhaupt nicht leuchtend, so entsteht hier eine deutliche dunklere Region, wie ein dunkler Ring in der hellen Scheibe.

Solcher seltsamen Gegenstände sieht man nun merkwürdigerweise eine große Anzahl am Himmel, und das sind offenbar ferne Milchstraßen, deren Konstruktion wir deutlich mit einem Blicke übersehen und durch die wir uns ein Bild von derjenigen machen können, welcher wir zugetheilt wurden. Solche förmlichen Kopien unserer Milchstraße scheinen die beiden hier nächst abgebildeten Nebelflecke zu sein (Fig. 8 und 9).

Fig. 8.



Nebelfleck in den Jagdhunden nach Herschel.

Der Andromedanebel, von welchem ich meinem letzten Briefe eine Kopie beilegte, ist offenbar eine solche Milchstraße von der Seite gesehen. Denn das Ganze hat die Form einer ungeheuren Linse, in welcher die Lichtpunkte gleichmäßig vertheilt sind. Da es ähnliche Milchstraßenlinsen in der Welt noch viele außer der unsrigen giebt,

Fig. 9.



Ringnebel in der Leyer.

so ist es ganz natürlich, daß einige davon uns gerade ihre scharfe Kante zuwenden.

Noch andere solcher Weltsysteme erster Klasse, in welchen die Sonnen nur als einzelne Atome des ganzen Körpers auftreten, werde ich mir erlauben Ihnen im nächsten Briefe vorzustellen.

Siebenter Brief.

Die Sternhaufen.

Es giebt wirklich nichts Schöneres, als solch einen beleuchteten Königsplatz im Universum durch das Fernrohr betrachtet. Schauen Sie sich beispielsweise einmal diesen himmlischen Brillantschmuck an, welcher wie eine Handvoll Diamantstaub in den leeren Raum geworfen scheint.

Das flimmert und glitzert von tausend und aber tausend Lichtpünktchen, und das drängt sich eng um die Mitte zusammen, wie ein Bienenschwarm um die Königin! Als ob im unendlichen Weltgebäude nicht Platz genug wäre! Können Sie diesen Sternstaub zählen? Die Astronomen, welchen man sonst wohl keinen Mangel an Ausdauer vorwerfen kann, haben es als vergebliche Mühe erachtet. Hier sind die Sterne zahllos wie Sand am Meere: Und jeder Stern ist eine Sonne! Um

Fig. 10.



Sternhaufen im Centauren.

jede Sonne kreisen vielleicht viele Planeten und auf jedem Planeten leben Millionen fühlender Wesen! Welch immenser Ameisenhaufen! Welche Riesenarbeit wird dort von diesen Sternatomen und welche noch bewunderswürdigere von den geistigen Atomen geleistet, die zweifellos ebenso allgemein über das Weltall ausgebreitet sind, wie erwiesenermaßen das Skelett der Welt, der Stoff, aus welchem sie erbaut wurde, überall derselbe ist. Welche weltumschlingende Gedanken strahlen

wohl von dort her zu uns herab, sowie die unsrigen dorthin emporstreben! Wieviel wird dort geträumt vom ewigen Frühling der Welt und des Lebens, wieviel geliebt, wieviel gelitten! Wie unglücklich fühlen wir uns in unserer Kurzsichtigkeit, daß wir nicht hinaufblicken können bis in das lebendige Getriebe bevölkerter Welten des Himmels! Wie glücklich aber sind wir in Wirklichkeit, daß uns unvollkommene Sinne geschenkt wurden, welche den blutigen Kampf nicht sehen, der überall herrscht, wo sich eine Welt zum Bessern entwickelt, und die Wehklagen, den lauten Schrei der Noth nicht vernehmen, welcher millionenfältig von jedem dieser Sterne ein hallendes Echo an jedem anderen Sterne des weiten Weltgebäudes finden würde, wenn der Ton nicht mildthätig für die Mitlebenden, Mitleidenden verklänge, wenn das Licht nicht selbst zur Finsterniß würde, damit es die Noth der Anderen uns verdecken kann! Wir sehen nur einen Sternhaufen, deren es Hunderte giebt am Himmel, soweit wir ihn kennen. Alle Thaten, alle Empfindungen, die ganze Existenz einer Welt von Welten drängt sich für uns zu diesem diamantenen Funkengewimmel zusammen, das unser Auge erfreut, das uns entzückt! Das sei uns ein Trost: Die Entfernung, sei sie nun in Raum oder auch in Zeit gedacht, vertilgt, ja verklärt selbst unsere Leiden.

Hierunter stelle ich Ihnen noch ein anderes ähnliches Nest von Sonnen vor, das sich von dem vorhin er-

wähnten dadurch unterscheidet, daß in demselben Sterne der verschiedensten Größenklassen durcheinander gewürfelt vorkommen, während der Sternhaufen im Centauren nur kleine Sterne von der 13. bis 15. Helligkeitsstufe besitzt.

Fig. 11.



Sternhaufen im Wassermann.

Dem gegenwärtigen Sterneste befinden wir uns wahrscheinlich bedeutend näher als jenem vorhin erwähnten, weil wir die meisten seiner Sterne viel größer sehen. Der ausgebreitetste und deshalb wahrscheinlich nächste von allen Sternhaufen ist dagegen die berühmte

Gruppe der Plejaden, welche ein gewöhnliches Auge wie einen Nebel sieht, während ein geübtes fünf bis sieben, das bewaffnete Auge indeß mehr als hundert Sterne darin unterscheidet. In schwachen Fernrohren, wie sie jeder Liebhaber der Astronomie besitzt, ja selbst in Ihrem guten Opernglase können Sie sich selbst den Genuß

Fig. 12.



Die Plejaden.

dieses Anblicks verschaffen. Hier füge ich zur Orientirung eine Abbildung davon bei.

Die mit Strahlen umgebenen Sterne sind noch mit bloßem Auge erkennbar. Der hellste in der Mitte heißt Alcyone. Von ihm vermuthete Mädler seinerzeit, daß er in der Mitte unseres Milchstraßensystemes stände und die Centralsonne sei, um welche wir uns mit der millionenfachen Sternschaar der Milchstraße bewegen. Später ist diese Vermuthung widerlegt worden, findet sich indeß noch aus alter Gewohnheit in vielen populären Astronomien angeführt.

Der in der Abbildung zu zweitoberst stehende strahlig gezeichnete Stern ist die Maja, welche in jüngster Zeit wieder berühmt geworden ist wegen des neuen Nebels, der ganz in ihrer Nähe durch die Photographie entdeckt wurde.

Sie werden es ganz begreiflich finden, Madame, daß man schon lange daran gedacht hat, die Photographie zur Aufzeichnung dieses undurchdringlichen Gewirrs von Sternen zu Hilfe zu nehmen. Gegenwärtig ist nun die Photographie in der That so erstaunlich weit vorgeschritten, daß man im Stande ist, selbst die allerkleinsten, in den größten Fernrohren eben noch sichtbaren Sternchen auf die photographische Platte zu fixiren. Die Platte ist also ebenso empfindlich als unser Auge geworden, nur mit dem Unterschiede, daß das Auge momentan den Lichteindruck empfindet, während man die

Platte oft stundenlang den schwachen Lichtstrahlen aussetzen muß, bis sie endlich doch einen bleibenden Eindruck zurücklassen. Die Plejaden bilden ein ganz vorzügliches Versuchsobjekt für die Himmelsphotographen, weil hier Sterne der verschiedensten Größenklassen auf ein enges Feld zusammengedrängt sind, deren gegenseitige Lage und Lichtstärke besonders genau studirt wurden. Als nun die Gebrüder Henri in Paris im Dezember des Jahres 1885 die Plejaden wiederholt photographirt hatten, sahen sie zu ihrer nicht geringen Verwunderung in der Nähe jener Maja einen ziemlich ausgedehnten Fleck auf den Platten, der nur von einer neblicht leuchtenden Stelle am Himmel herkommen konnte. Gleichwohl sah man eine solche selbst in den besten Fernrohren damals nicht. Man glaubte es hier also mit einem wunderbaren Himmelskörper zu thun zu haben, welcher nur unsichtbares Licht ausstrahlt.

„Unsichtbares Licht?" werfen Sie dazwischen. „Wollen Sie mir Münchhausiaden erzählen?"

Nein, meine Gnädige, es giebt wirklich unsichtbares Licht, so sehr dies auch ein Widerspruch schon im Wortlaut zu sein scheint. Allerdings müssen wir hinzufügen, für uns Menschen unter gewöhnlichen Bedingungen unsichtbares Licht. Seine Existenz beweist, wie unvollkommene Geschöpfe wir sind. Denn die kleinen, geschäftigen, intelligenten Ameisen sehen zum Beispiel dieses Licht sehr gut und erfüllen mich deswegen mit

steigender Bewunderung. Sie wissen, wie ängstlich besorgt diese lieben Thierchen für die Erhaltung ihrer Brut sind. Wenn man ihren Haufen aufwühlt, so stürzen sie mit peinlicher Hast auf die bloßgelegten Eier, welche eigentlich verpuppte Ameisen sind, um sie in ein dunkles Versteck zu retten. Erst nachher denken sie an den Wiederaufbau ihrer verwüsteten Wohnung. Läßt man nun auf solche bloßgelegten Ameiseneier einen Strahl solchen unsichtbaren Lichtes fallen, wodurch sie für unser Auge doch vollständig im Dunkeln bleiben, so betragen sich die Ameisen ganz so, als ob helles Licht darauf fiele, und tragen die Eier schnell daraus weg.

Auch die photographische Platte ist sehr empfindlich gegen diese sogenannten „ultravioletten Strahlen", und es hätte deshalb ja ganz gut möglich sein können, daß Sterne oder Nebelflecke existirten, welche eben nur solches, für den Menschen unsichtbares Licht ausstrahlen, da alle übrigen Sterne, auch unsere Sonne, neben dem anderen auch etwas davon mit besitzen. Indeß ist der photographisch entdeckte „Majanebel" später von Otto Struve, dem Direktor der Sternwarte in Pulkowa bei Petersburg, in dem größten aller gegenwärtig existirenden Fernrohre als recht schwache Nebelwolke wirklich gesehen worden. Im nächsten Briefe werde ich Ihnen eine getreue Kopie dieses sonderbaren Gebildes vorlegen, welches der jungen Kunst der Himmelsphotographie zu einem so großen Triumphe verholfen hat.

Achter Brief.

Nebelflecke.

Hierunter erlaube ich mir Ihnen versprochenermaßen den Nebel vorzustellen, welcher im vergangenen Dezember von den Gebrüdern Henri in Paris durch die Photographie entdeckt worden ist.

Derselbe ist hier nach der Zeichnung reproduzirt, welche Otto Struve an dem größten Fernrohre der Welt in Pulkowa bei Petersburg ausgeführt hat, also mit einem jener wenigen Instrumente, durch deren Hilfe es menschlichen Augen überhaupt möglich geworden ist, dieses seltsame Gebilde zu sehen. Aber das Objekt selbst stand auch in diesem Riesenfernrohre beinahe an der Grenze der Sichtbarkeit überhaupt. Sie begreifen, daß ich ihre schönen Augen, wertheste Reisegefährtin auf unserer Rundtour um das Weltall, nicht in dem Maße anstrengen wollte, wie es den Astronomen nöthig ist,

Fig. 13.



Der Maja-Nebel.

um so nebelhaft umschleierte Objekte eben noch wahrnehmen zu können. Ich mußte nothwendig, wie es auch bei allen übrigen astronomischen Zeichnungen geschieht, die Lichteffekte bedeutend steigern, die Details viel deutlicher hervortreten lassen, damit Sie überhaupt etwas auf dem Bilde sehen. Deshalb aber kann das Bild keine ganz getreue Kopie des Originals sein.

In Wirklichkeit würden Sie an dieser Stelle in den Plejaden eine ungemein zarte Lichtmasse sehen, die sich ganz allmälig in dem Dunkel des Weltenraums verliert und dabei einen ziemlich großen Raum einnimmt. Daß auch dieser zarte Schimmer mit seinen ganz allmäligen Lichtabstufungen von einer Ansammlung ungemein weit entfernter Sterne, die eben deswegen nicht mehr einzeln wahrgenommen werden können, herrühren sollte, muß uns wohl gleich auf den ersten Blick unwahrscheinlich vorkommen, weil hier auf weiten Gebieten solche Gleichmäßigkeit der Lichtervertheilung herrscht, welche eine derartig regelmäßige Vertheilung der Sterne voraussetzen müßte, wie wir sie bei den wirklichen Sternhaufen niemals wahrnehmen. In der That hat ein ganz wunderbares Instrument, von welchem ich Ihnen später noch ausführlich schreiben werde, das Spektroskop, auf das Unzweideutigste bewiesen, daß viele dieser himmlischen Nebel in Wirklichkeit Nebelmassen sind, aus luftigen Gasen bestehen, welche den weiten Weltenraum oft auf ungeheure Strecken anfüllen.

Dieses sind die Werkstätten, wo der liebe Gott die Sonnen en gros fabricirt. Möchten Sie ihn wohl einmal bei der Arbeit belauschen und erfahren, wie man eine Welt macht? Die Sache ist leichter als Sie es sich denken. Wir brauchen nur den Blick zum Himmel empor zu wenden: Der liebe Gott ist kein Geheimnißkrämer und vollbringt seine Thaten offenkundig vor den Augen sämmtlicher Weltsysteme. Da er bekanntlich unendlich vielseitig ist, so hat er immer gleichzeitig eine große Anzahl von Welten in Arbeit, die in den verschiedensten Stadien ihrer Entwicklung begriffen sind. Während er bei der einen Welt erst seine gewaltige Arbeit beginnt, ist die andere, welche er am anderen Ende der Welt, ein paar hundert Billionen Meilen entfernt, gleichzeitig in Angriff genommen hat, schon viel weiter fortgeschritten, weil sie kleiner ist als jene und folglich nicht so viel Mühe macht. Wieder eine andere ist schon beinahe fertig und der liebe Gott ruft eine Schaar harrender Geister aus den Tiefen des Universums, daß sie sich mit der passiven Materie innigst vermählen, ihr Leben, Empfindung, Freude und Schmerz und Selbstbewußtsein einzuflößen. Dort, eine andere Welt stirbt wieder hin. Gott ruft seine Dämonen des Feuers: Mächtige Todtenfackeln strahlen blutigroth durch die Weltenräume hin, den Sturz eines Planetensystems zu verkünden. Wir nennen das einen „neuen Stern", in Wirklichkeit ist es ein untergehender Stern, welcher

dort in letzten Todeszuckungen aufflackert. So wie wir zu Staube werden, geschieht es auch den großen Weltkörpern. Ueberall durch den dunklen Raum schwirrt dieser Staub zerfallener Welten. Wenn derselbe eine belebte Welt, welche eine Dunsthülle besitzt, wie unsere Erde, auf seinen planlosen Irrwegen erreicht, so blitzt er wie ein frischer Lebensfunken wieder auf: Eine Sternschnuppe zieht vorbei. Der Staub hat sich in flüchtigen Dunst aufgelöst und ist verflogen. Dies ist das Ende und der Anfang. Denn wie zwischen Sommer und Winter, zwischen Tag und Nacht, zwischen Leben und Tod und Wiederauferstehen ein ewiger Kreislauf besteht, so blühen und verwelken und knospen wieder in frühlinglicher Kraft empor die strahlenden Blumen des Himmels. Und an dem mächtigen Baume der Welt, dessen Zweige sich über uns riesig wölben, sind Knospen Blüthen, Blätter und Früchte zu gleicher Zeit sichtbar. Deshalb kann unser denkender Blick die Entwicklungsstadien der Welten, welche in Millionen Jahren nach einander vor sich gehen, in diesem Nebeneinander gleichzeitig wahrnehmen, sobald wir nur einmal das geistige Band erkannt und fest ergriffen haben, das all diese verschiedenartigsten Gestaltungen und Erscheinungen am Himmel mit einander verknüpft. Um also die Entstehung und das Vergehen der Welten zu verfolgen, brauche ich glücklicherweise Ihre Geduld nicht auf einige Millionen Jahre, sondern nur für ein paar Abende

in Anspruch zu nehmen. Wir wollen gleich mit einer Welt den Anfang machen.

Sie wissen noch, meine Gnädige aus der Religionsstunde, daß zu Anfang alles wüst und leer war. Es herrschte das sogenannte Chaos. Ein solches stelle ich Ihnen hiermit in Fig. 14 vor.

Dieser Nebel ist der berühmteste aller ähnlichen Gebilde am Himmel und so hell, daß man ihn sogar schon mit dem bloßen Auge als schwaches Lichtwölkchen etwas unter den drei hellen Sternen wahrnehmen kann, welche, im schönen Sternbilde des Orion befindlich, unter dem Namen des Jakobstabes bekannt sind. Das Sternbild ziert unseren nächtlichen Himmel zur Winterszeit. Die scheinbare Ausdehnung dieses leuchtenden Flecks am Himmel ist nicht weniger als siebzehnmal größer als die des Mondes. Wie ungeheuer groß muß also der wirkliche Raum sein, welchen er ausfüllt, wenn man bedenkt, daß der Mond nur 50,000 Meilen von uns entfernt ist, während uns von dem Orion-Nebel eine Unendlichkeit trennt, die wir mit unseren subtilsten Mitteln nicht mehr auszumessen im Stande sind!

In diesem Gewirr von helleren und dunkleren Stellen, von Sternen und vag schimmernder Nebelmasse irgend eine Regelmäßigkeit zu entdecken oder eine Anklang an einen ordnenden Gedanken der Natur heraus zu empfinden, möchte wohl selbst dem phantasiereichsten Kopfe recht schwer fallen. Diese ganze ungeheure



Masse besteht nach dem unzweideutigen Zeugnisse des Spektroskops aus glühenden Gasen. Sie sind unregelmäßig, in wilder Unordnung über den Raum vertheilt, von vereinzelten Sternen durchsprengt, die zum großen Teil sich wohl nur zufällig hier vor dem Nebel, in der That uns aber viel näher als er, befinden. Doch wird man auch hier schon bei näherer Betrachtung darauf aufmerksam, wie sich die leuchtende Masse, der Urstoff vielleicht für tausende von Weltsystemen, wenngleich in wildester Verwirrung, doch, aus dem Weltall herbeiströmend, um eine centrale dichteste Stelle zu drängen scheint, aus welcher vier helle Sterne hervorglänzen, das sogenannte Trapez. Letzeres, seinerseits von einer auffallend dunkeln Stelle umgeben, steht ohne Zweifel mit dem übrigen Nebel in Zusammenhang. Wir gewahren also selbst schon in diesem wirren Gebilde ein dichteres Centrum, umgeben von einer Region, die sich in immer luftigeren und durchsichtigeren Schleiern allmälig in den Weltraum verliert.

Wir werden in den nächsten Briefen Ordnung in dieses Chaos bringen.

Neunter Brief.

Die weltbildende Ordnung.

Alles in der Welt strebt nach allgemeiner Befestigung, nach Ordnung, Symmetrie, Centralisation; das werden Sie im Leben auch schon oft erfahren haben, Madame. Die vereinzelt in der Welt umherirrenden Menschen suchen sich, vereinigen sich und befestigen dadurch ihre Existenz. Die Familie schließt sich eng um das Ehepaar; Familien vereinigen sich zur Nation, und all ihre Kraft strömt hin und wieder zurück durch ihr pulsirendes Herz, die Hauptstadt. Der Mensch hat nur ein Herz, deshalb darf eine Nation nur eine Hauptstadt haben: Die Oesterreicher, Madame, verstehen nichts von der Naturlehre, sonst würden sie das Decentralisationssystem nicht auf ihr Programm geschrieben haben,

welches nach unumstößlichen Naturgesetzen nothwendig zum Zerfall des Ganzen, zur Zerstückelung des Organismus führt. Die Flüsse fließen nicht vom Meere zur Quelle, sie vereinigen ihre Kraft im gewaltigen Ocean. Aber deshalb vertrocknet das Land nicht. Das Meer sendet seine kühlenden und feuchten Winde, schafft Regen, der über das Land viel allgemeiner die Segnungen des feuchten Elementes, den Wohlstand der Natur verbreitet, als es die langsam rieselnden Quellen und die unveränderlichen Flußläufe vermöchten. Jedes Ding hat sein Centrum, zu welchem es hinstrebt: Der Mensch stellt sein Ideal in den Mittelpunkt seiner Bestrebungen, das er sehnsuchtsvoll umkreist, das ihn beleuchtet und verklärt, wie die Sonne den Planeten. Die Nation, in welcher ein Mensch nur dem Atom gleich gilt, strebt der organisch vollkommenen Verfassung zu, um welche die Atome sich in lebhaftester Bewegung drängen, verschieben und gruppiren, bis sich aus dem tausendfältigen Gewirr endlich die rechte Form auskrystallisirt hat. Oben am Himmel bewegen sich auch die Sonnen der Milchstraße solchem konstitutionellen Ziele entgegen. Der Geist der Materie, so todt sie auch dem krassen Materialisten erscheinen mag, ist die Ordnung, ist der gesuchte Einklang mit dem Ganzen, und dieser Geist beseelt das schwebende Atom ebenso innig, wie die Weltsysteme; die geschäftige Ameise wird von ihm zur Arbeit angetrieben wie der Mensch, der eine Welt von

Ideen beherrscht. Ordnung ist das letzte Prinzip der Natur!

Wenn wir Wasser in die Luft schleudern, so wird es sofort beim Herabfallen zu Tropfen von verschiedensten Dimensionen die vollkommene Kugelgestalt besitzen: das ist der Ordnungssinn des Wassers. Wenn die Tropfen dann zur Erde herabfallen, so breitet sich das Wasser dort möglichst eben aus: Es giebt seine Kugelgestalt sofort auf. Das ist wieder der Ordnungssinn des Wassers. Denn sobald es mit der Erde, dem größeren Tropfen im Weltall, dem wichtigeren Organismus zusammentrifft, fühlt der kleinere Tropfen die Nothwendigkeit, sich dem größeren möglichst anzuschließen: Der kleinere Organismus geht in dem größeren auf und hilft demselben, daß er sich symmetrisch, nach den Gesetzen der bestehenden Ordnung immerfort vergrößert und an Macht gewinnt. Ach, wenn sich doch an diesem Bilde von den fallenden Wassertropfen und der Erde die Menschen ein Beispiel nehmen wollten!

Auch in jenem Chaos, das ich Ihnen im vorigen Briefe als Orionnebel vorstellte, zeigt sich bereits der ordnende Geist der Natur. Das ist eine Gasmasse, die durch irgend eine uns unbekannte Katastrophe in den Weltraum hinausgeschleudert wurde, gerade so wie die Wassermasse, welche wir vorhin in die Luft warfen; und gerade so wie jenes Wasser werden sich diese Gas-

massen zu Tropfen vereinigen, das heißt eine oder mehrere Kugeln zu bilden suchen. Während aber diese Vereinigung in dem Wassertropfen vor unseren Augen fast unsichtbar schnell vor sich geht, bedarf sie zu ihrer Ausführung bei so ungeheuer großen Massen natürlich auch einer sehr langen Zeit. Denn alle Materie ist träge und braucht auch bei der größten Kraft, welche auf sie wirkt eine merkliche Zeit, bis sie sich in merkliche Bewegung setzen läßt. Nun müssen wir bedenken, daß der Orionnebel eine so gewaltige Ausdehnung hat, daß selbst das schnellfüßige Licht vielleicht mehrere tausend Jahre gebrauchen würde, um von seinem Endpunkte bis zum Mittelpunkte desselben, zu den Sternen im Trapez, zu gelangen. Die Gasmassen jener Endausläufer des Nebels können also selbst bei dem lebhaftesten Bestreben, dem Mittelpunkte entgegen zu eilen, um sich mit den übrigen Theilen zur Kugelgestalt zu ordnen, diese Bewegung erst in Millionen von Jahren ausführen, weil selbst die lebhafteste Bewegung von großen Materietheilen ungemein viel langsamer stattfinden muß, als die des Lichtes. Die ordnende Bewegung des Nebels kann in der That eine ungemein vehemente sein, ohne daß wir aus der großen Entfernung auch nur die leiseste Veränderung in Jahrhunderten der aufmerksamsten Beobachtung an demselben wahrzunehmen im Stande sind. Denn die Entfernung läßt hier Sonnenweiten zu Punkten zusammenschrumpfen. Wir sind eben diesen

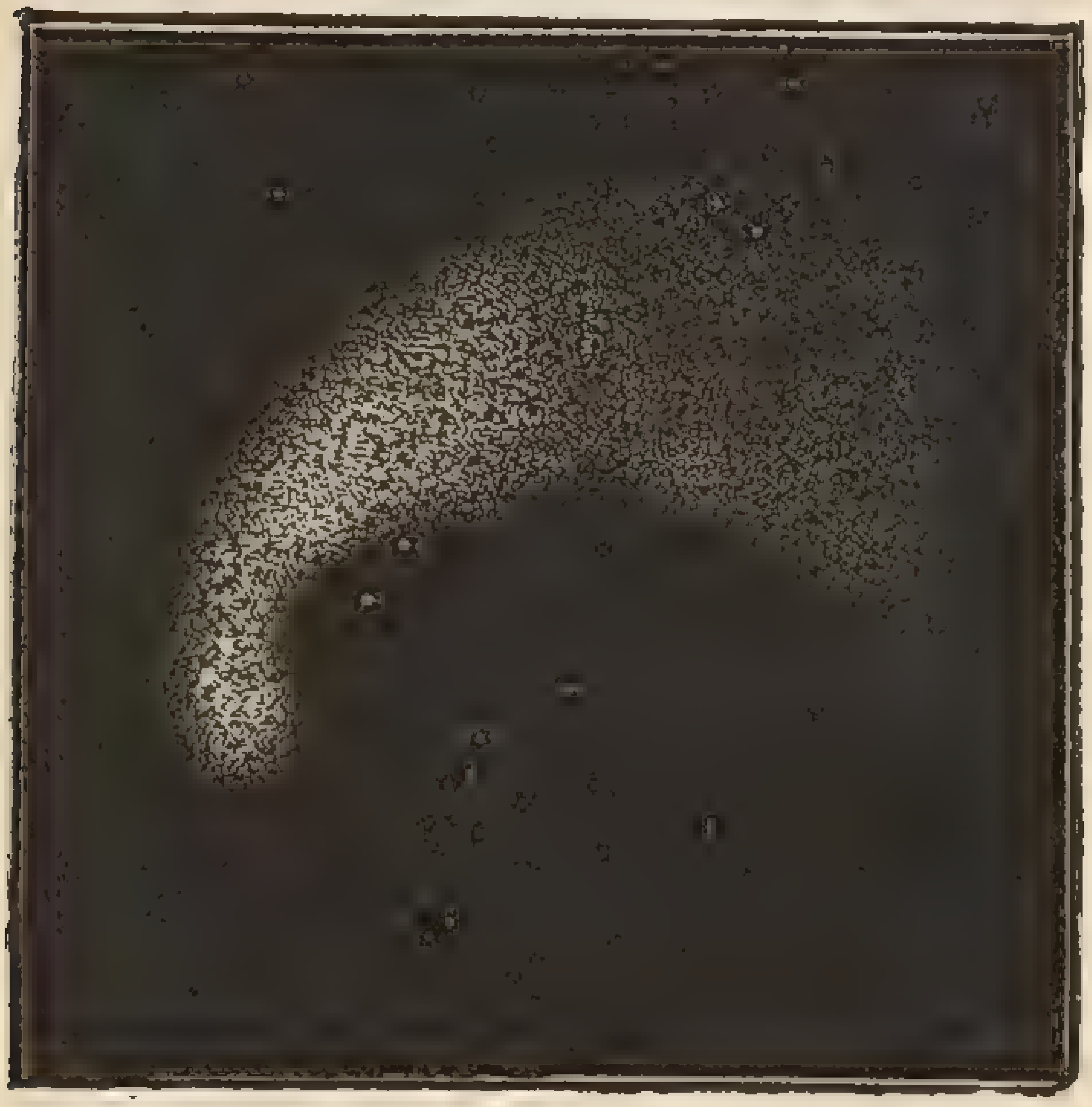
gewaltigen Weltbildungsvorgängen gegenüber nicht einmal Eintagsfliegen, sondern unglückliche Geschöpfe, die im Augenblicke ihrer Geburt schon wieder zu Grunde gehen und denen die Bewegung eines solchen fallenden Tropfens, wie sie in einem Bruchteile der Sekunde stattfindet, eine ganze Lebensdauer ausfüllt. Deshalb sehen wir ihn scheinbar unbeweglich schweben. Könnten wir Jahrtausende überdauern, wäre unser Zeitmaß, das sich wie jedes andere Maß relativ nach unserer menschlichen Anschauung gestaltet hat, so eingerichtet, daß ein Jahrhundert für uns nur eine kurze Sekunde wäre, so würden wir ohne Zweifel die vehementesten Bewegungen in diesem Orionnebel wahrnehmen, ein Drängen und Stoßen aller Theile nach dem Centrum hin, bis in kurzer Zeit der Tropfen fertig, die Kugelgestalt vollkommen sein würde. Aus dem unregelmäßigen Nebelflecke hat sich ein sogenannter „planetarischer Nebel" entwickelt. Die folgenden Abbildungen zeigen Ihnen verschiedene solcher weltbildenden Nebelwolken des Universums in verschiedenen Stadien ihrer sich ordnenden Thätigkeit. Fig. 15 ist der sogenannte „Crab-Nebel" (nach Rosse), der offenbar langsam seine Ausläufer, den Beinen eines langgeschwänzten Krebses ähnlich, nach seinem Centrum zusammenzuziehen sucht. Die folgende Fig. 16 stellt einen ähnlichen Nebel dar, der sich auf der südlichen Himmelsfläche befindet und schon alle seine Aus-

Fig. 15.



Crab-Nebel nach Rosse.

Fig. 16.



Kometenartiger Nebel.

läufer zu einem einzigen kometenartigen Schweife vereinigt hat.

Dieser werdenden Welt lasse ich hier noch eine andere in Fig. 17 folgen, welche bereits entschieden abgerundetere Formen angenommen hat. Es ist der berühmte „Dumbbell-Nebel" im kleinen Sternbilde des Fuchses.

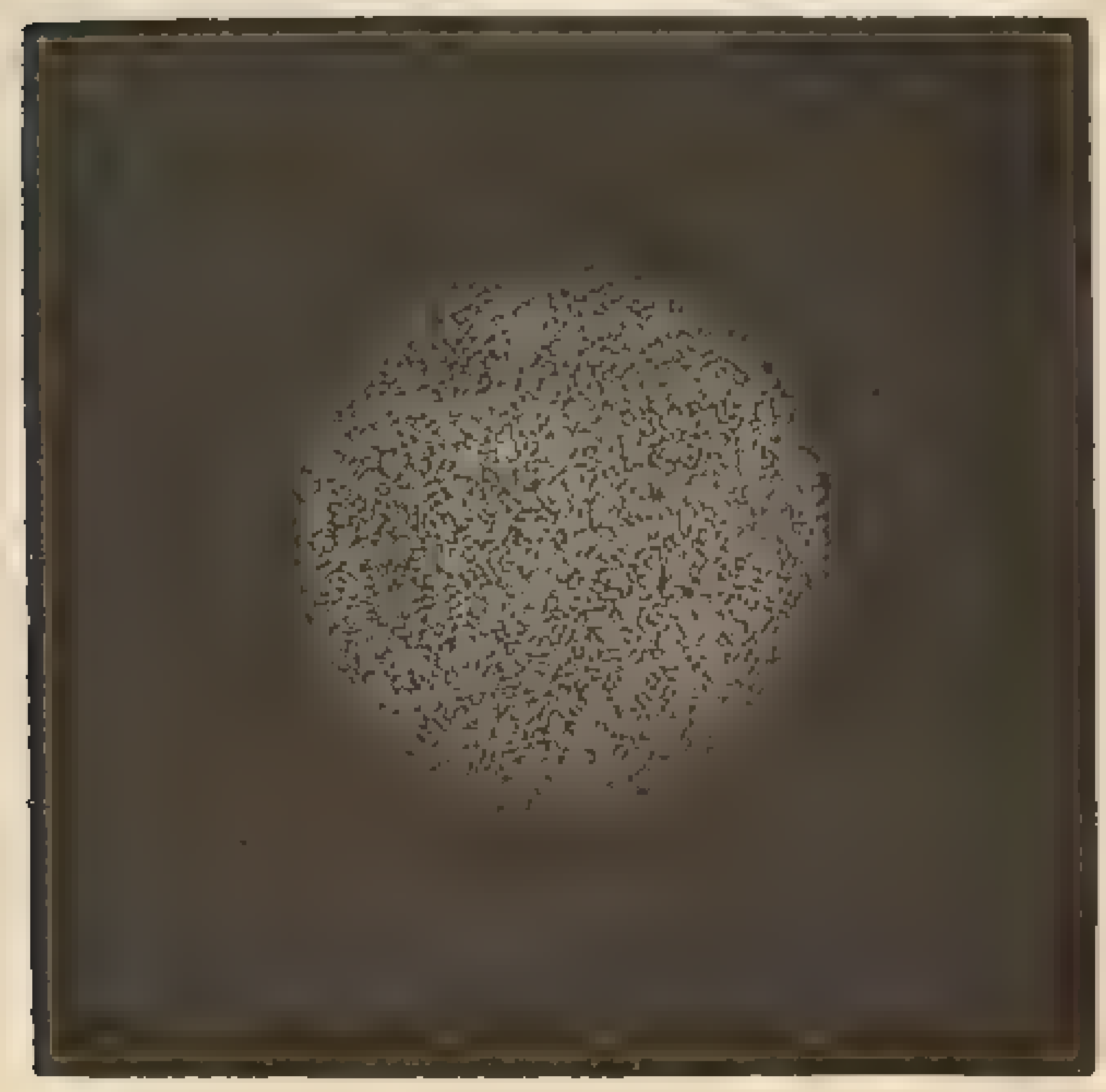
Von einem Nebel dieser Form bis zu dem in Fig. 18 dargestellten ist für den ordnenden Geist im Univer-

Fig. 17.



Dumbbell-Nebel.

Fig. 18.



Planetarischer Nebel.

sum offenbar ein unbedeutender Schritt. Planetarische Nebel nennt man diese Objekte, weil sie im Fernrohr ungefähr so aussehen, wie die Planetenscheiben, mit denen sie in Wahrheit jedoch gar keine Aehnlichkeit haben: Die Planeten sind ja feste und dunkle Körper, die planetarischen Nebel leuchtende Dunstmassen, welche sich gegen ihre Mitte hin sehr deutlich verdichten.

Zwischen diesen ganz regelmäßigen wie mit dem Zirkel genau abgegrenzten Gestalten und den formlosen Massen, wie sie der Orionnebel zeigt, giebt es am Himmel noch eine große Menge von Abstufungen, von denen ich Ihnen im Vorangehenden nur wenige charakteristische Gestaltungen vorstellen konnte, welche alle nach unserer Idee Repräsentanten der nothwendigen Zwischenzustände des Bildungsganges sind. Die ganz unregelmäßigen Nebel sind aber die seltensten; diejenigen, welche sich bei immer noch zerrissenen Formen nach der Mitte hin zu kondensiren beginnen, sind schon häufiger; bei weitem am zahlreichsten aber sind die runden Nebel. Wenn man nun beachtet, daß man sich unendlich viel mehr unregelmäßige Formen als konzentrische denken kann und deshalb doch annehmen sollte, daß die Natur bei zufälliger, planloser Thätigkeit ebenso gut zu dieser als zu jener Form hätte greifen können, so liegt in dieser weit vorwiegenden Anzahl regelmäßiger Formen am Himmel ein wunderbarer Beweis für den allwaltenden Ordnungssinn der Natur.

Wir thun deshalb ganz gut, meine Gnädige, wenn wir namentlich in dieser Hinsicht nur für Natur schwärmen und unsere Sachen immer hübsch in Ordnung halten. Dann können wir sicher sein, daß das ganze Getriebe unserer Geschäfte ebenso naturgesetzlich sicher vorwärts geht, wie im Folgenden unsere junge Welt ihrer schönen Bestimmung weiter entgegen reifen muß.

Zehnter Brief.

Die Anziehungskraft und die Liebe.

„Was Prügel sind, das weiß man schon; was aber die Liebe ist, das hat noch Keiner herausgebracht."

Obige schlagfertige Bemerkung hat einmal unser gotteslästerlicher Heine gemacht, der offenbar gar nichts von Astronomie verstand, sonst hätte er doch gewiß gewußt, daß die Liebe gar nichts Anderes als eine in die Sprache des Geistes transkribirte Gravitationskraft, die universelle Schwere der Geister gegeneinander ist, welche die ganze Welt aufgebaut hat, und sie mächtig in festen Zügeln hält. Diese Kraft schuf jene Sonnenschwärme, die uns wie glitzernde Diamanthaufen entgegenstrahlen, und schuf auch die Infusorien, deren Weltgebäude ein Tropfen Wasser ist. Der Stein, welchen ich in Händen

halte, Madame, ist sterblich verliebt in die Erde, und während er sonst träge und kalt dazuliegen pflegt, drängt und drückt er jetzt auf meine Hand, die ihn von seiner Geliebten hinwegzureißen wagte, und trachtet beständig, meine widerstrebende Kraft zu überwinden. Und was wetten Sie, die Liebe des Steines wird siegen, wie sich auch meine Willenskraft dagegen auflehnen mag. Immer schwerer und schwerer lastet er in meinen Händen, immer matter werden die angespannten Muskeln und endlich befreit sich der verliebte Stein doch; im schnellen und immer mehr beflügelten Laufe eilt er der Erde entgegen und in der ungestümen Vereinigung kann selbst der harte Stein leidenschaftlich erglühen. Das ist durchaus kein Märchen, gnädige Frau. Wenn ein Stein aus genügender Höhe auf hartes Erdreich fällt, so erwärmt sich beim vehementen Anprall Stein wie Erdreich ebenso, wie das Eisen unter den Hammerschlägen des Schmiedes.

Ebenso wenig gehört es zu den märchenhaften Dingen, daß zum Beispiel ein Mensch ganz gemüthlich in Genf auf der Sternwarte sitzen kann, ohne Böses zu ahnen, während in Wien auf dem Stubenring ein ganz kleiner Stern herumläuft, der ihn ebenso unbewußt und unwiderstehlich anzieht, wie die glühende Erde den ungeschlachten gefühllosen Stein. Dann giebt der Mensch seine Demission von seiner wunderschönen Stellung, ohne daß er eigentlich weiß warum, setzt sich auf die Eisenbahn, dampft nach Wien, wo ihn keine Maus

kennt, findet aber nichtsdestoweniger mit dem ersten Blick seinen Stern auf besagtem Stubenring, obgleich der Stern doch ganz dunkel war, wenigstens an Augen und Haar. Nach ein Paar Tagen sind Stein und Stern bereits die besten Bekannten, als ob sie sich schon längst und oft bei einer früheren Aufführung dieses Weltschauspiels in irgend einem anderen Winkel des Universums gesehen und geliebt hätten. Sie heirathen sich natürlich und meinen nun, die Liebe habe das Alles gethan. Ich hatte wirklich viel Mühe meinem kleinen Privat- und Hausstern zu erklären, daß es gar nichts Anderes als die echt Newtonische Anziehungskraft war, die uns auf oben beschriebene Weise zusammengebracht hat, und die in diesem Falle ganz ebenso gut wie in der übrigen weiten Welt der großen leuchtenden Sterne mit der größeren Annäherung auch im quadratischen Verhältnisse mit Riesenschritten wächst. —

Ebenso ziehen einander zwei Sterne an, obgleich sie sich doch gar nicht kennen und noch unendlich weiter von einander entfernt sind, als Genf von Wien; und wenn sich weiter keine Hindernisse ihnen entgegenstellen, so nähern sich die beiden liebenden Sterne in immer sich beschleunigendem Fluge: Wären sie auch vorher an zwei äußersten Enden der Welt, wo dieselbe selbst für unsere tiefsinnigsten Philosophen noch gänzlich mit Brettern zugenagelt ist, aufgestellt worden, verborgen in den dunkelsten Tiefen des Universums, am Ende einer mehr

oder weniger kleinen Unendlichkeit, sie fänden sich doch zu glühendster Vereinigung und für ungezählte Ewigkeiten zusammen!

Sehen Sie, Madame, diese Sterne am Himmel, welche wie kokettirende Augenwinke von schönen Frauen verführerisch zu uns herabblinzeln! Jeder dieser Sterne liebt jeden andern so weit der Himmel reicht! Jeder Stern sucht den andern zu sich heranzuziehen! Nirgends giebt es abstoßende Antipathie oder gar Haß. Ach, wenn doch die Menschen, Männlein wie Weiblein, welche sich doch alle so gern mit den Sternen vergleichen, von ihnen nur in dieser Beziehung etwas lernen wollten!

Es ist damit ja noch nicht gesagt, daß sich alle Menschen gleichviel lieben sollten, was in der That zu manchen civilrechtlichen Verwirrungen führen könnte. Auch die Sterne üben ihre Anziehungskraft in den allerverschiedensten Abstufungen. Aber niemals und nirgend unter den Millionen Sternen hat man einen einzigen gefunden, der nur einen einzigen seiner Brüder abstoßend behandelt hätte. Viele zwar mögen einander ziemlich gleichgiltig gegenüber stehen. Wenigstens scheint es uns so, weil die Anziehunskraft gleich wie die Liebe aus großer Entfernung doch nur sehr schwach wirken kann. Würden wir aber durch ein paar Millionen Jahre die Entwicklung des Romanes verfolgen, so würden wir ebenso sicher die schließliche Vereinigung solcher scheinbar gleichgiltigen Sterne konstatiren können, wie bei irgend

einem anderen Romane, der sich durch das Zeitungs-Feuilleton ja gewöhnlich ebenso langwierig auszudehnen pflegt.

Wenn ich Sie nun inzwischen darüber als Astronom aufgeklärt habe, was eigentlich die Liebe ist, Madame, und damit also eine Frage endgiltig für erledigt halte, welche Heine und die übrigen Dichter in ihrer bodenlosen astronomischen Ignoranz natürlich unbeantwortet lassen mußten, so möchten Sie jetzt wahrscheinlich wissen, was es denn nun für eine Bewandtniß mit der Newtonischen Anziehungskraft hat, mit welcher ich glücklich genug war, die Liebe als einen Spezialfall derselben zu identifiziren. Ja, Madame, das weiß ich allerdings nicht; es sei denn, daß ich die Newtonische Attraktion ihrerseits wieder als einen Spezialfall der allgemeinen Liebe erklärte. Aehnliche logische Kunststücke haben schon manche unserer besten Naturphilosophen ausgeführt und ich brauche mich desselben also durchaus nicht zu schämen. Ich will aber doch lieber gestehen, daß ich zum Mindesten nicht klüger bin wie Newton, der seinerzeit Folgendes darüber wörtlich gesagt hat:

„Daß die Gravitation eine natürliche, inhärente und wesentliche Eigenschaft der Materie sei, so daß ein Körper aus der Ferne durch den vollkommen leeren Raum hindurch ohne Vermittlung irgend eines Etwas, durch welches seine Thätigkeit und Kraft fortgepflanzt würde, auf einen anderen Körper einwirken könne, ist für mich

eine so große Absurdität, daß ich glaube, Niemand, der in philosophischen Dingen eine ausreichende Denkfähigkeit besitzt, kann jemals darauf verfallen."

Er meint also, daß er nicht begreifen könne, wie ein todter Gegenstand von der Stelle zu gehen vermag, ohne daß er irgendwie bei direkter Berührung gestoßen, gehoben, geschoben würde. Und doch hat man beinahe zweihundert Jahre lang an das Unmögliche geglaubt, nämlich daß die Erde auf den fallenden Stein, oder die Sonne auf die Erde, oder der Magnet auf das Eisen unmittelbar aus der Entfernung wirken könne, so daß der Stein, die Erde, das Eisen gewissermaßen mit der Spürnase eines Jagdhundes die Erde, die Sonne oder den Magneten wittern und zugleich beurtheilen könne, wie groß der anziehende Körper und wie weit von ihm entfernt er sei, damit der betreffende angezogene Körper sich darnach gebührend einrichten und seine Anfangsgeschwindigkeiten vorschriftsmäßig antreten kann. Auf dieser Absurdität, die Sie, meine Gnädige, ohne Zweifel sofort als solche erkennen, haben sich unsere Naturforscher „zwei Jahrhunderte lang schlafen gelegt." Heute fangen sie an zu erwachen. Sie reiben sich die Augen und sind allerdings der Meinung, daß die Anziehungskraft erst noch erklärt werden muß. Und da geht es nun den Naturforschern ganz so wie den Dichtern: Alle singen und sagen sie uns, wie die Liebe und die Anziehungskraft auf uns einwirkt, wie sie in die Erscheinung

tritt; was sie aber eigentlich sei, das weiß uns keiner von ihnen zu sagen.

Wüßten sie aber wirklich einmal, was die Liebe ist, Madame, so wäre das sehr zu bedauern; dann wären ja alle Dichter, die Naturforscher der Liebe, überflüssig geworden und wir wären bald ein einig Volk von Kaufleuten und Hausfrauen und würden nach und nach in unserer zunehmenden praktischen Fettleibigkeit förmlich in unserem Wohlstand und unserer liebenswürdigen Gleichgiltigkeit langsam ersticken. Nein, das wollen wir nicht: Bewegung, Leidenschaft, Liebe, Poesie sollen ewig sein; und damit sie es seien, dürfen wir ihren innersten Urgrund nicht kennen. Denn was wir kennen, das interessirt uns nicht mehr und darum bekümmern wir uns folglich nicht weiter. Deshalb beschwöre ich Sie, meine Gnädige, die oben gegebene Aufklärung über die Liebe um Gotteswillen als das tiefste Ihrer Geheimnisse ewig zu bewahren.

Vielleicht fürchten jene Dichter, welche die Naturgesetze zusammenreimen sollen, ein ganz ähnliches Dilemma wegen der Anziehungskraft und wollen deshalb lieber ihren letzten Grund gar nicht entdecken, weil sie dann ja gar nichts mehr zu thun hätten und folglich ihrer schönsten Professuren leicht verlustig werden könnten. Sie geben sich lieber gar keine Mühe, die Anziehungskraft zu ergründen, sondern erzählen uns blos, wie sich

die verliebten Sterne benehmen. Das wissen sie natürlich ganz genau.

Weshalb ich Ihnen überhaupt diese sonderbaren Liebesgeschichten erzählt habe, während ich doch im letzten Briefe versprach, wenigstens auf dem Papiere, ein Paar lebensfähige Weltsysteme zu schaffen? Nun, ganz einfach, weil man ohne Liebe und Anziehungskraft das gar nicht zu Stande bringen könnte. Jetzt, da wir einmal über diese beiden heiklen Punkte die nothwendigsten Instruktionen besitzen, sollen Sie Ihr Wunder erleben, Madame, wie schnell sich ganze Mückenschwärme von Sonnen damit fabriziren lassen.

Elfter Brief.

Spiralnebel.

Als verheirathete Dame können Sie durchaus keine Schwierigkeiten gehabt haben, die Liebe der Sterne untereinander bis in ihre letzten Konsequenzen richtig zu verstehen, und ich werde deshalb sofort zur praktischen Anwendung schreiten.

Wir hatten schon früher den Orionnebel kennen gelernt: Einen luftigen, unordentlichen Gesellen, bei dem noch alle Dinge chaotisch durcheinander gewürfelt sind; das ist so recht eine Welt in ihren Flegeljahren. Zugleich sahen wir aber, wie sich in demselben ein Streben dokumentiert, seine einzelnen Teile um ein Centrum zu ordnen. Er sucht sich gewissermaßen selbst zu erziehen; er verdichtet seine Teile, er konsolidirt sich; seine vorher

noch ganz nebelhaften Umrisse werden fester und bestimmter, seine Formen charakteristisch, all seine Massen drängen sich um den Mittelpunkt, um das Herz der jungen Welt, von welcher die Kraft des Ganzen in leuchtender Fülle immer lebendiger hervorbricht: Aus dem chaotisch formlosen wird ein kugelförmig planetarischer Nebel, wie ich Ihnen einen solchen schon früher vorgestellt hatte. Auch diese höchst wichtige Umformung bewirkt die Liebe, Madame. Zwar ist es in diesem Falle eine Art von Eigenliebe, die aber ebenso berechtigt ist, wie die Liebe zur Selbsterziehung im Menschen, der sich durch eigene Kraft aus dem windigen unordentlichen Burschen zu einem charaktervollen Manne auszubilden sucht, damit andere Leute ihn respektiren und lieben dürfen. Die jungen Leute mögen sich das merken: Wer von Anderen geliebt sein will, muß sich zuvor in dem angegebenen Sinne selbst lieben, und wer sich selbst so wenig beachtenswerth findet, daß er seinen eigenen geistigen Menschen in einem altmodischen Rocke herumlaufen läßt, der niemals gebürstet und niemals von irgend einer Leidenschaft tüchtig ausgeklopft worden ist, den werden auch die übrigen Mitmenschen ganz ebenso wenig beachtenswerth finden wie er sich selbst.

Die Umbildung unseres Nebels geschieht durch diese innere Anziehungskraft seiner einzelnen Theile zueinander. Die an seinen Grenzen im Universum lose umher-

flatternden Anhängsel sammelt er dichter und dichter um sein Centrum und die flüchtigen Stoffe schmiegen sich demselben ebenso innig an, wie der fallende Regentropfen der Erdoberfläche.

Genug! Der Nebel ist allmälig eine ordnungsmäßig gebildete, dunstige, kugelförmige Welt geworden. Sie strahlt mit ihrem nebelhaften Lichte auch, wie jedes materielle Ding, ihre Anziehungskraft in den Weltraum hinaus und zwar um so kräftiger, je größer sie ist, mit anderen Worten: Sie sucht anderen Welten in ihrer Umgebung Liebe zu sich einzuflößen und wird ihrerseits auch selbst von deren mächtig bewegender Kraft ergriffen. Ich habe Ihnen nun schon früher erzählt, daß jeder Stern jeden anderen liebt. Auch unser Nebel sucht alle übrigen Gegenstände im ganzen Umfange des Universums zu sich heran zu ziehen. Freilich nimmt die Kraft dieser Anziehung mit der Entfernung schnell ab, so daß zum Beispiel ein Körper, der sich noch einmal so weit von ihm entfernt befindet, als ein anderer, nicht etwa nur halbmal so wenig angezogen wird, sondern um 2 mal 2, also viermal weniger. Ist der Körper dreimal so weit entfernt, so wird er 3 mal 3, das heißt neunmal weniger beeinflußt und so weiter. Die heranwachsende Welt wird also zunächst nur auf ihre nächste Umgebung charmirend wirken und alle dort befindlichen Massentheile zu sich heranziehen, mit sich ver-

einigen. Sie säubert den Raum von Materie und macht ihn leer. Sind nun die Stoffe in der Umgebung des Nebels nur verhältnißmäßig klein, so wird deren Vereinigung mit ihm in seinem Innern keine beträchtlichen Veränderungen hervorbringen; nur sein Umfang und mit ihm seine Bedeutung und anziehende Kraft werden sich langsam, aber beständig vergrößern.

Endlich aber kommt eine Zeit, da sein Einfluß mit deutlicher Kraft hinausreicht bis zur nächsten großen ihm ebenbürtigen Welt, einem anderen Nebelflecke, der, zwar etwas kleiner als er und deshalb nur von unmerklichem Einflusse auf ihn, sich auf ähnliche Weise aus den Ueberresten einer zertrümmerten, verfallenen, vermoderten Welt gebildet hatte. Dies ist der Moment, wo sich die Liebe zu einem gewaltigen Schwunge aufrafft, der in beiden Welten eine ungeheure, für alle Zeiten ihres Lebens segenbringende Umwälzung hervorruft. Beide Welten beginnen sich einander zu nähern: erst langsam und zögernd, dann immer geflügelteren Laufes; und zwar wird der kleinere Nebel genau im Verhältnisse seiner relativen Geringfügigkeit sich schneller gegen den größeren hinbewegen als dieser zu jenem: Je mächtiger ein Herrscher ist, je weniger wird er seinen Untergebenen entgegenkommen, je heftiger drängen sich diese zu ihm hin.

Die beiden Dunstkugeln nähern sich einander mit immer rasenderer Geschwindigkeit und ihr furchtbarer Zusammenstoß wird unvermeidlich. Was geschieht dabei? Die am Schlusse dieses Büchleins gegebene erste Tafel, den Spiralnebel in den Jagdhunden darstellend, wird Ihnen das unmittelbar anschaulich machen.

Ich muß hier aber einschalten, daß dieser Nebel ganz derselbe ist, welchen ich Ihnen schon früher einmal als Fig. 8 in einer ziemlich verschieden aussehenden Zeichnung als eine himmlische Nachahmung der Milchstraße vorgeführt habe. Die erstere Zeichnung war von Herschel ausgeführt, die andere dagegen von Lord Rosse, der sich seinerzeit in Irland auf eigene Kosten das größte Spiegelteleskop der Welt gebaut hatte, mit welchem er die himmlischen Dinge noch weit besser sehen konnte, wie ehemals Herschel mit seinem berühmten Riesenteleskope. Durch die große optische Kraft des neuen Instrumentes treten diese höchst sonderbaren und bedeutungsvollen Details der spiraligen Windung des Nebels hervor, von denen Herschel durchaus nichts gesehen hatte.

Es wird durch diese letztere Zeichnung augenfällig, wie der kleinere Gasball, welcher sich jetzt ganz unten rechts befindet, gegen den großen zuerst kugelförmigen Nebel hingestürzt ist, und, weil er nicht genau mitten darauf fiel, sondern nur in seine Oberfläche seitlich eindrang, dessen gasige Massen mit sich gerissen hat. Durch den mäch-

tigen Aufsturz entstand ganz naturgemäß eine vehemente Wirbelbewegung, die sich nach und nach dem ganzen Materiekomplexe, ich meine beiden nun unzertrennlich mit einander verbundenen Nebelflecken, mittheilen mußte. Der nothwendige Anstoß zu einem Entwickelungsprozesse ist dadurch gegeben, welcher zur höchsten Stufe der Weltbildung, zur wundervollen Ordnung eines Planetensystems emporsteigen muß. Die wirbelnde Bewegung um das vorwiegende Centrum wird von dem Ordnungssinne der Natur sehr bald in eine reguläre Kreisbewegung umgewandelt, und diese allein bewirkt das segensreiche Wunder. Hätten sich hier nicht zwei junge Welten kräftigen Armes umschlungen, so wäre jeder einzelne in weltverlassener Abgeschiedenheit bestimmungslos und ewig unfruchtbar geblieben. Kein pulsendes Leben, keine selbstbewußte Freude des Daseins, kein geflügelter Gedanke hätte in ihren empfindungslosen Atomen jemals wohnen können. Der einsame Nebel hätte sich dann immer fester und dichter um sein Centrum zurückgezogen. Der immer mehr zunehmende Druck verwandelt seine Gase zunächst im Mittelpunkte zu Flüssigkeiten, die, zusammengepreßt von den darüber lagernden Gasen, sich erhitzen und schließlich weißglühend werden. Eine leuchtende Sonne ist fertig. Aber sie hat keine Planeten um sich versammelt, welche ihre Schönheit bewundern und die Wohlthaten ihres Lichtes und ihrer Wärme genießen können. Es ist ein einsamer Stern, der durch die

Tiefen des Universums unglücklich hinwandert, ohne seines Gleichen gefunden zu haben.

Das sind unnütze Hagestolze, Madame, um welche wir uns nicht weiter zu kümmern brauchen. Wir wollen uns vielmehr das nächste Mal mit den glücklichen Eheleuten am Himmel näher befassen.

Zwölfter Brief.

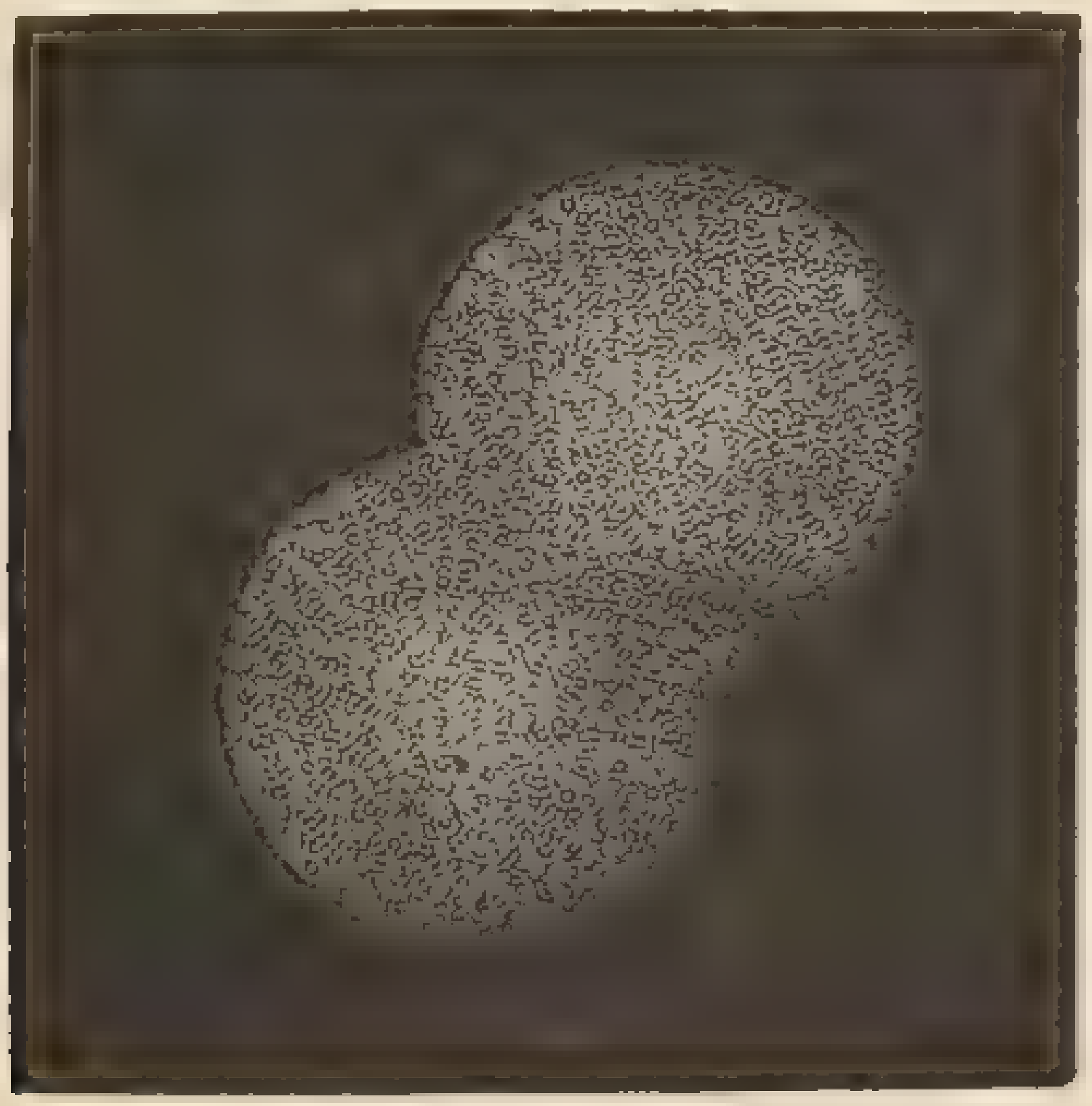
Die Doppelsterne.

Im vorigen Briefe habe ich erzählt, wie ein Nebel, zu welchem sich kein zweiter gesellt, zu einem einsamen Sterne werden muß, der langsam in sich selbst zusammenschrumpft, sich verhärtet, versteint.

Zwar auch an jenen jungen Welten, welche sich zu glücklichen Paaren zusammenfanden, geht die rastlose Zeit nicht wirkungslos vorüber. Auch sie müssen ganz ähnliche Entwickelungsstadien durchlaufen, wie die anderen. Aber in gleichem Schritte, wie die schaffende Zeit fortschreitet, gehen sie einer schönen Bestimmung entgegen, welche jene Hagestolze unter den Sternen versäumt haben: Sie haben nicht unnütz gelebt.

Hier folgend sehen Sie die Abbildung eines regulären Doppelnebels, der sich im Sternbild des Großen Bären nahe an dessen Grenze mit dem Haupthaar der Berenice befindet.

Fig. 19.



Doppelnebel.

Sie erkennen deutlich, wie von diesen beiden Nebeln sich jeder nach seinem eigenen Centrum hin zu verdichten strebt. Diese fortgesetzte Verdichtung führt aber nach unumgänglichen physikalischen Gesetzen nothwendig zur endlichen Verflüssigung der Gase, welche im Centrum, wo der größte Druck herrscht, zuerst beginnen muß. Sobald sich hier die erste glühende Flüssigkeit ansammelt, ist aus dem Nebel ein Fixstern geworden, der allerdings zunächst noch von einer Nebelatmosphäre umgeben erscheint. Denken wir uns demnach die Verdichtung der Gase in obigem Doppelnebel durch ein paar Millionen Jahre fortgesetzt, so ist nichts leichter zu begreifen, als daß sich schließlich aus demselben ein Gebilde entpuppen müßte, wie etwa das folgende.

Dieser Nebel ist keineswegs ein Phantasiegebilde.

Fig. 20.



Nebelfleck im Schützen.

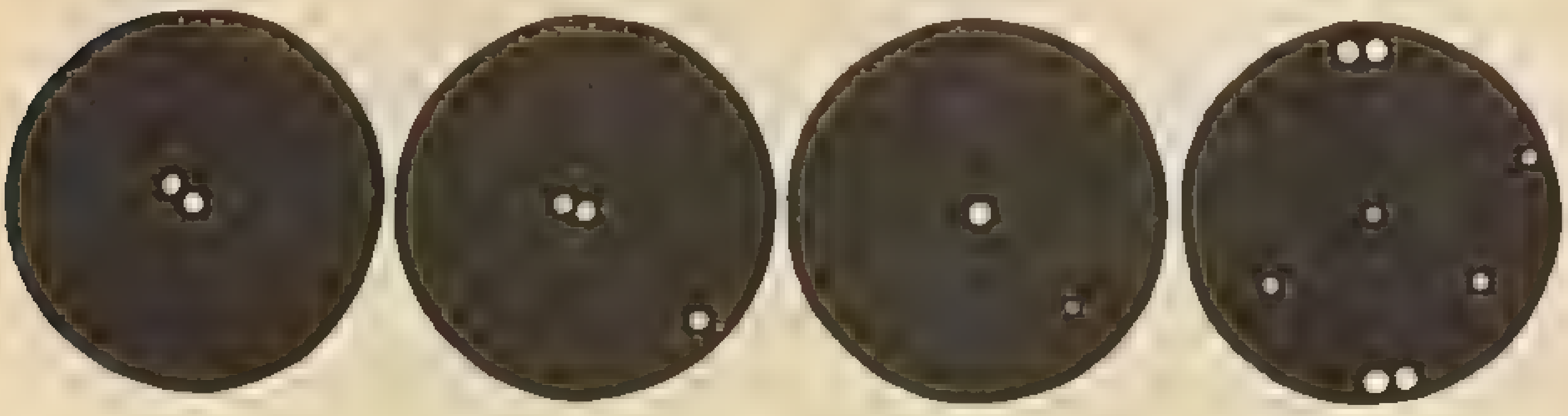
Er befindet sich gleichfalls am Himmel, und zwar im Sternbilde des Schützen, als ein Repräsentant dieser Entwickelungsstufe. Es giebt eben Welten jeden Alters am Himmel und man begegnet deren ebenso bunt durcheinander gemischt, wie die Menschen „unter den Linden" in Berlin.

Nun brauchen wir offenbar nur noch einen kleinen Schritt weiter zu gehen, indem wir alle Nebelmasse in der Umgebung der jungen Fixsterne von ihnen aufsaugen lassen, um zwei Sterne dicht nebeneinander entstehen zu sehen, wie deren in der folgenden Figurentafel abgebildet sind.

Dieser sogenannten Doppelsterne giebt es mehrere Tausend am Himmel und viele der schönen Sterne,

welche wir mit dem bloßen Auge nur als einzeln stehende erkennen, lösen sich im Fernrohr in zwei deutlich

Fig. 21.



Doppelsterne.

von einander getrennte leuchtende Punkte auf: So innig werden im Himmel die Ehen unter den Sternen geschlossen, daß für den gemeinen Mann beide Ehehälften wirklich in Eins zusammenschmelzen! Welcher Unterschied zwischen Himmel und Erde! Es mag wohl am Ende auch hier unten eheliche Doppelsterne geben, deren Hälften ebenso unverbrüchlich treu zu einander halten, wie die himmlischen, aber zu Tausenden findet man sie hier gewiß nicht wie dort!

Das ist ein wundervoller Anblick solch ein Doppelstern! Zwei funkelnde Diamanten, dicht nebeneinander aus dem tiefdunkeln Grunde des Himmels hervorleuchtend! Oft auch haben zwei solcher Sterne ganz verschiedenfarbenes Licht. Es giebt am Himmel leuchtende Rubine, Smaragde, Saphire und alle schönsten Edelsteine, welche Sie sich nur wünschen mögen. Ach, könnte ich Ihnen doch ein solches Doppelsternpaar in Natura

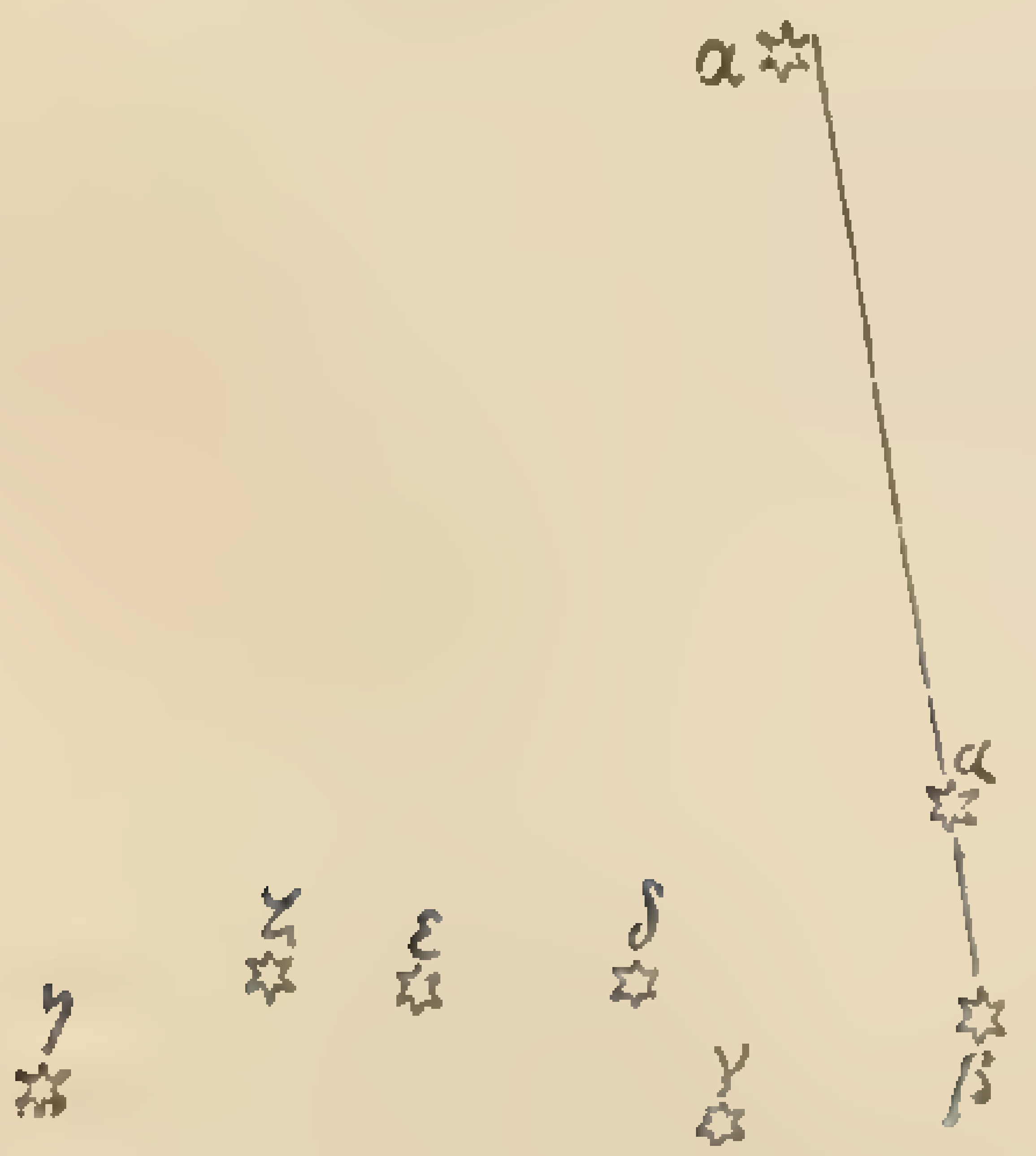
zu Füßen legen, Madame; dann würden Sie gewiß sofort von der Nützlichkeit der astronomischen Wissenschaft auf das Vortheilhafteste überzeugt sein, und in der That könnte Ihnen wohl nichts schöner, beispielsweise als Ohrgehänge, stehen, wie der Doppelstern Beta im Schwan, der aus einem leuchtenden goldgelben Topas und einem tiefblauen Saphir besteht. Oder schwärmen Sie mehr für die Zusammenstellung von Rubin und Smaragd, welche der Doppelstern Gamma in der Andromeda repräsentirt? Sie dürfen nur wählen und Ihren Juwelier auf die Sternwarte schicken, damit er die nöthigen Studien dort machen kann. An Auswahl fehlt es nicht.

Von den oben gegebenen vier Bildern, denen leider von der eigentlichen Schönheit ihrer Originale nichts anzusehen ist, repräsentirt das erste den Doppelstern Eta in der Krone, zwei dicht nebeneinander gedrängte nahe gleich große Sterne fünfter Größe; beide sind gelb. Das zweite stellt das berühmte dreifache System Zeta Cancri dar, welches den Astronomen sehr viel Schwierigkeiten bereitet wegen seiner höchst komplizirten Bewegungen. Das dritte Paar nennt man den siebzigsten Stern im Ophiuchus. Seine beiden Hälften sind von ungleicher Helligkeit; der hellere Stern ist gelb, der schwächere purpurroth. Das vierte Bild endlich stellt den sehr bekannten vierfachen Stern in der Leyer dar. Ein gewöhnliches Auge erkennt dort nur

einen Stern, ein besonders scharfes sieht aber diesen Stern länglich. Ein schwaches Fernrohr zeigt zwei Sterne, von denen jeder sich in guten Instrumenten wieder in zwei nebeneinander gedrängte Lichtpunkte auflöst.

Einer der bekanntesten Doppelsterne ist Zeta im großen Bären, der auch das ganze Jahr hindurch gesehen werden kann. Um ihn aufzufinden, diene Ihnen Folgendes zur leichten Orientirung. Das Sternbild selbst kennen Sie ja schon, doch will ich es der Bequemlichkeit halber hierneben zeichnen. Nebenbei erwähnt sei bei dieser Gelegenheit, daß die Linie zu dem bekannten Polarsterne emporführt, welchen man dadurch am besten finden kann. Dieser Stern ist bekanntlich der unentwegt feststehende Leitstern der Schifffahrer seit langen Jahrtausenden.

Fig. 22.



Wir fassen nun die sieben Sterne dieses himmlischen Wagens ins Auge und unterscheiden dabei die drei Deichselsterne von den vier übrigen, welche den Innenraum des Wagens vorstellen sollen.

Der mittelste Deichselstern ist unser Doppelgestirn.

Wenn Ihre schönen Augen auch gut sind, Madame, woran ich natürlich nicht zu zweifeln wage, so werden Sie neben diesem hellen Sterne, der übrigens doch nur einer der zweiten Klasse ist, noch ein ganz schwaches Sternchen wahrnehmen. Der hellere Stern nennt sich Mizar mit seinem Kosenamen; der kleine Alkor, welcher Name arabisch ist und auf deutsch das Reiterchen heißt, weil er eben auf Mizar zu reiten scheint. Mit einem Opernglase können Sie beide schon sehr weit von einander unterscheiden. Diese beiden bilden überhaupt nicht den eigentlichen Doppelstern, von welchem ich reden will, denn zwei so weit von einander entfernt stehende Sterne haben ganz naturgemäß auch nur sehr entfernte Beziehungen zu einander und stehen jedenfalls niemals in einem gebührend sanktionirten Ehebündnisse, wie die eigentlichen Doppelsterne. Wenn man dagegen nun unserm guten Mizar etwas näher auf den Leib geht und ihn beispielsweise mit einer hundertfachen Vergrößerung betrachtet, so zeigt es sich, daß er aus zwei Sternen besteht, von welchen die schwächere Hälfte gar nicht viel kleiner ist, als die stärkere. Beide stehen nur um vierzehn Sekunden von einander getrennt, das ist weniger als die Breite eines Haares beträgt. Und die beiden liebenden Sterne bleiben sich ewig und unzertrennlich so nahe. Sie lächeln strahlenden Antlitzes auf unsere alte Mutter Erde herab. Uns kümmert's nicht, Madame, wenn sie andere Eheleute auslachen: unsere Ehe-

sterne strahlen gottlob gleichfalls noch genügend kräftig, daß wir ruhig mitlachen können.

Im nächsten Briefe kann ich Ihnen noch Manches von den glänzenden Tugenden der himmlischen Eheleute erzählen, was in irdischen Kreisen Nachahmung verdienen würde.

Dreizehnter Brief.

Die Bahnen der Doppelsterne.

Ehescheidungsklagen kommen am Himmel nicht vor, Madame. Die himmlischen Ehepaare umkreisen einander in unverbrüchlicher Liebe und ewiger Anziehungskraft. Niemals hat man bemerkt, daß zwei Doppelsterne sich von einander auf immer getrennt hätten, obgleich doch alle Sterne sich, wenngleich sehr langsam, über den Himmel fortbewegen und nach hundert Jahren kein einziger mehr in demselben Abstande von den übrigen gefunden wird. Wo aber zwei Sterne sehr nahe bei einander gefunden werden, da bewegen sich immer beide in derselben Richtung durch das Weltall hin und höchstens zeigt sich eine umkreisende Bewegung. Die eine Sonne umschwärmt liebend die andere und zwar immer so, daß die hellere und größere im Mittelpunkte beinahe ruhend steht, während die kleinere in gebührender

Abhängigkeit und verehrender Anerkennung des Vorrechtes der hervorragenderen derselben ihren rechtbemessenen Tribut an lebendiger Umschwungsbewegung zollt. Allerdings zeigen sich diese innigen Bewegungen nur in den seltensten Fällen in monotoner Kreisbewegung. Auch am Himmel zeigt sich die Liebe in mehr oder weniger exzentrischer Art. Die eine Ehehälfte pflegt sich von der anderen gelegentlich in einer sehr langgestreckten elliptischen Bahn zu entfernen, um nach einer gewissen Zeitspanne regelmäßig wieder umzukehren und sich dann im immer schneller werdenden Tempo dem Genossen wieder zu nähern. Sie sehen, meine Gnädige, Abwechselung in gewissen haltbaren und besonnenen Grenzen haben selbst die himmlischen Ehepaare nöthig, wohl um so mehr, als man im Himmel doch viel lansamer zu leben scheint, wie hier unten auf der unruhigen irdischen Welt. Die beiden Ehehälften zum Beispiel, welche man mit Nummer 42 im Haupthaar der Berenice bezeichnet hat, pflegen sich nur jedesmal alle $25^3/_4$ Jahre einander so beträchtlich zu nähern, daß man sie dann einige Jahre hindurch nur als einen einzigen Stern erkennt, selbst wenn man ihnen mit den indiskretesten Fernrohren beizukommen sucht. Dann erst trennen sie sich von einander und sind etwa zwei Jahrzehnte lang als zwei Sterne sechster Größe neben einander sichtbar, um dann aufs Neue wieder in einander ganz zu verschmelzen.

Die Zwischenräume nach den erwähnten Zärtlichkeiten unter Doppelsternen mögen Ihnen ohne Zweifel etwas lang erscheinen, Madame. Wenn Sie aber bedenken, daß solche himmlische Ehen während vieler Hunderte von Jahr-Millionen andauern, so werden Sie diese haushälterische Sparsamkeit mit den gegenseitigen Liebesbezeugungen gewiß gerechtfertigt finden und begreifen, daß jene Zwischenzeit von mehr als einem Vierteljahrhundert, wie ich sie vorhin erwähnte, sogar die allerkürzeste unter allen beobachteten ist. Die nächst längere Periode der Annäherung und Entfernung zwischen liebenden Sternenpaaren, welche wir kennen, beträgt $34^1/_2$ Jahre und wurde beim Doppelsterne Zeta im Herkules beobachtet, der eben noch mit bloßem Auge als Sternchen fünfter Größe sichtbar ist. Die meisten Umlaufszeiten bei Doppelsternen betragen mehr als hundert Jahre; bei Castor, dem ersten Sterne in den Zwillingen, erreicht diese Umschwungsperiode sogar sehr nahe die Länge eines Jahrtausends. Ueberhaupt sind diese Zeiten nur für die allerwenigsten Doppelsterne zu ermitteln gewesen. Unter den zehntausend Sternpaaren, welche in einem 1870 in London erschienenen himmlischen Ehestandsregister vermerkt sind, giebt es nur 36, deren Bahnen genau berechnet werden konnten, von deren häuslichen Gewohnheiten wir also näher unterrichtet sind. Bei mehreren Hunderten ist die enge Zusammengehörigkeit ganz zweifellos, nur bewegen sich

die beiden Sterne so langsam um einander, daß wir daraus noch keine speziellen Schlüsse ziehen konnten. Es muß nämlich berücksichtigt werden, daß vor der Erfindung des Fernrohrs, also vor dem Jahre 1608, natürlich überhaupt keine Doppelsterne bekannt waren und daß ihre regelmäßige Beobachtung jetzt kaum seit einem Jahrhundert fortgesetzt wird. Deshalb können begreiflicherweise Doppelsterne, welche sich sehr langsam bewegen, solches in so kurzer Zeit noch nicht unzweideutig verrathen haben.

Aber auch von jenen Tausenden von Doppelsternen, welche noch gar keine Bewegung um einander zeigen, dürfen wir mit Bestimmtheit behaupten, daß ihre beiden Theile in sehr nahen Beziehungen zu einander stehen müssen, und zwar können wir das mit demselben Rechte thun, mit welchem wir behaupten, daß von den Hunderten von Paaren, die wir täglich „Unter den Linden" Arm in Arm spazieren gehen sehen, bei weitem die Meisten nahe Beziehungen zu einander pflegen und nicht blos ganz zufällig heute einmal so nahe mit einander verknüpft auftreten. Am Himmel giebt es ja so unendlich viel Platz und es wäre deshalb doch höchst unwahrscheinlich, daß so sehr viel und dicht nebeneinander gedrängte Sterne nur ganz zufällig und scheinbar ein Sternpaar dadurch bildeten, daß ein Stern gerade in der Gesichtslinie fast genau hinter dem andern, in der That aber sehr weit von ihm entfernt, aufgestellt

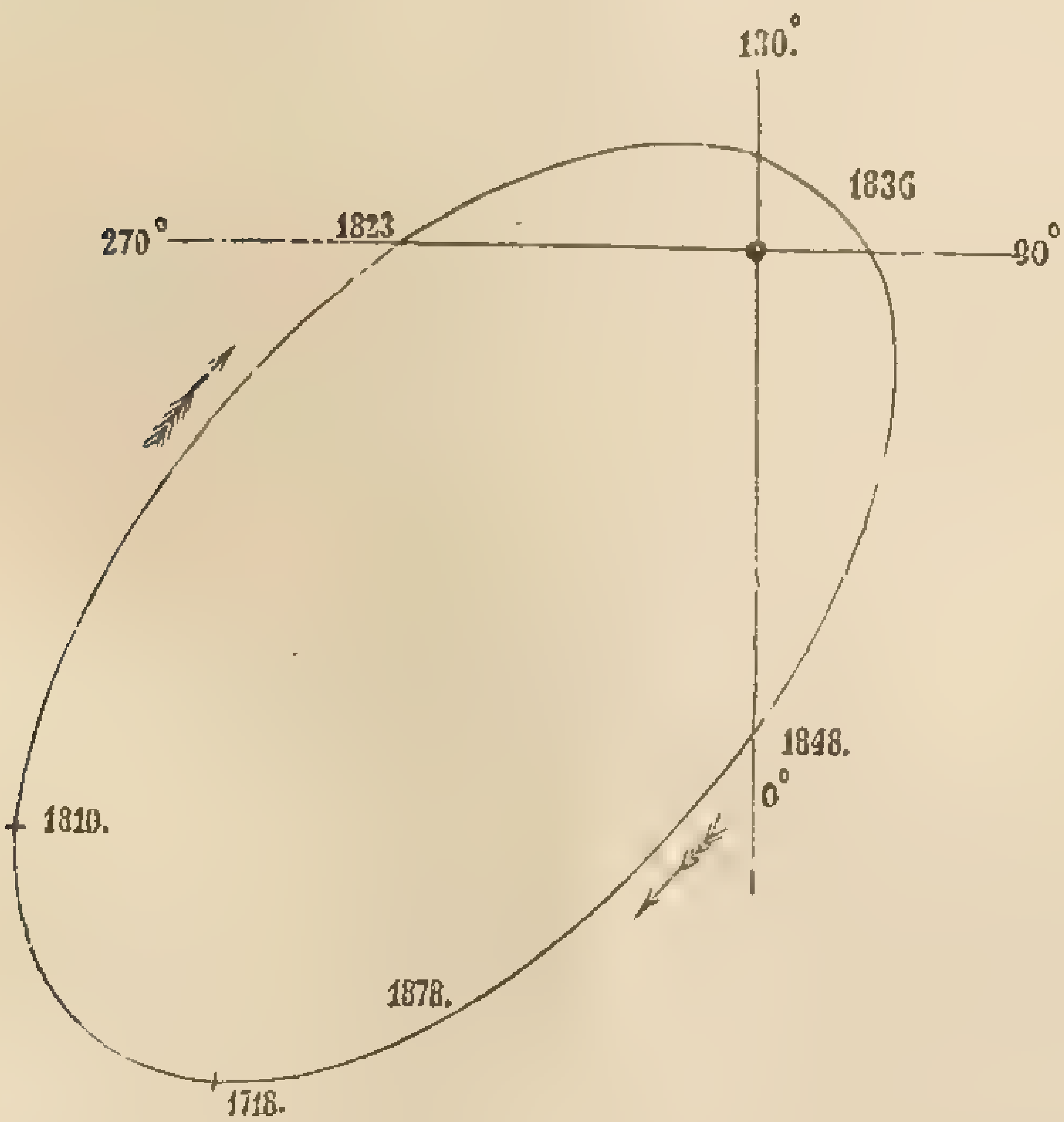
sei. Das kann allenfalls unter den ganz kleinen Sternen, deren es so viele Millionen giebt, hier und da einmal vorkommen; bei den hellen aber durchaus nicht, unter denen es doch so viele schöne Doppelsterne giebt. Das nahe Beieinanderstehen von je zwei Sternen untereinander muß also einen tiefer liegenden inneren Grund haben, welchen wir ja schon längst erkannten: Es ist die Liebe der Sterne untereinander, von den Astronomen mit dem langweiligen Worte der allgemeinen Gravitation bezeichnet, welche sie ewig verbindet.

Ich will Ihnen nun als ein gutes Beispiel die Bahnen hierunter (Fig. 23 u. 24) aufzeichnen, welche zwei berühmte Doppelsterne um einander beschreiben.

In der Mitte des rechtwinkligen Kreuzes befindet sich der Hauptstern ruhend, und in der langgestreckten elliptischen Bahn bewegt sich der Nebenstern um ersteren. In der That sehen wir nun diese Bahnen offenbar sehr verkürzt, indem sie nicht senkrecht gegen die Linie verlaufen, welche unseren Blick direkt mit ihnen verbindet. Durch das nähere Studium ihrer Bewegung sind wir indeß im Stande, diese scheinbare Verkürzung zu ermitteln und dann die wahre Bahn zu finden, welche sich in den meisten Fällen auch in Wirklichkeit als ziemlich „excentrisch“ herausstellt, im Gegensatze zu den nahezu kreisförmigen Bahnen, welche unsere Planeten um die Sonne beschreiben. Die erste der beiden aufgezeichneten Doppelsternbahnen gehört dem schönen Sterne

Gamma in der Jungfrau an, dessen beide Hälften beinahe gleich hell und dritter Größe sind. Die ganze Bahn hat etwa nur 17 Bogensekunden Durchmesser, das ist so viel als ein Haar bedeckt, welches man in deutlicher Sehweite vom Auge hält. Die ganze Ellipse wird von dem Nebensterne in 185 Jahren

Fig 23.

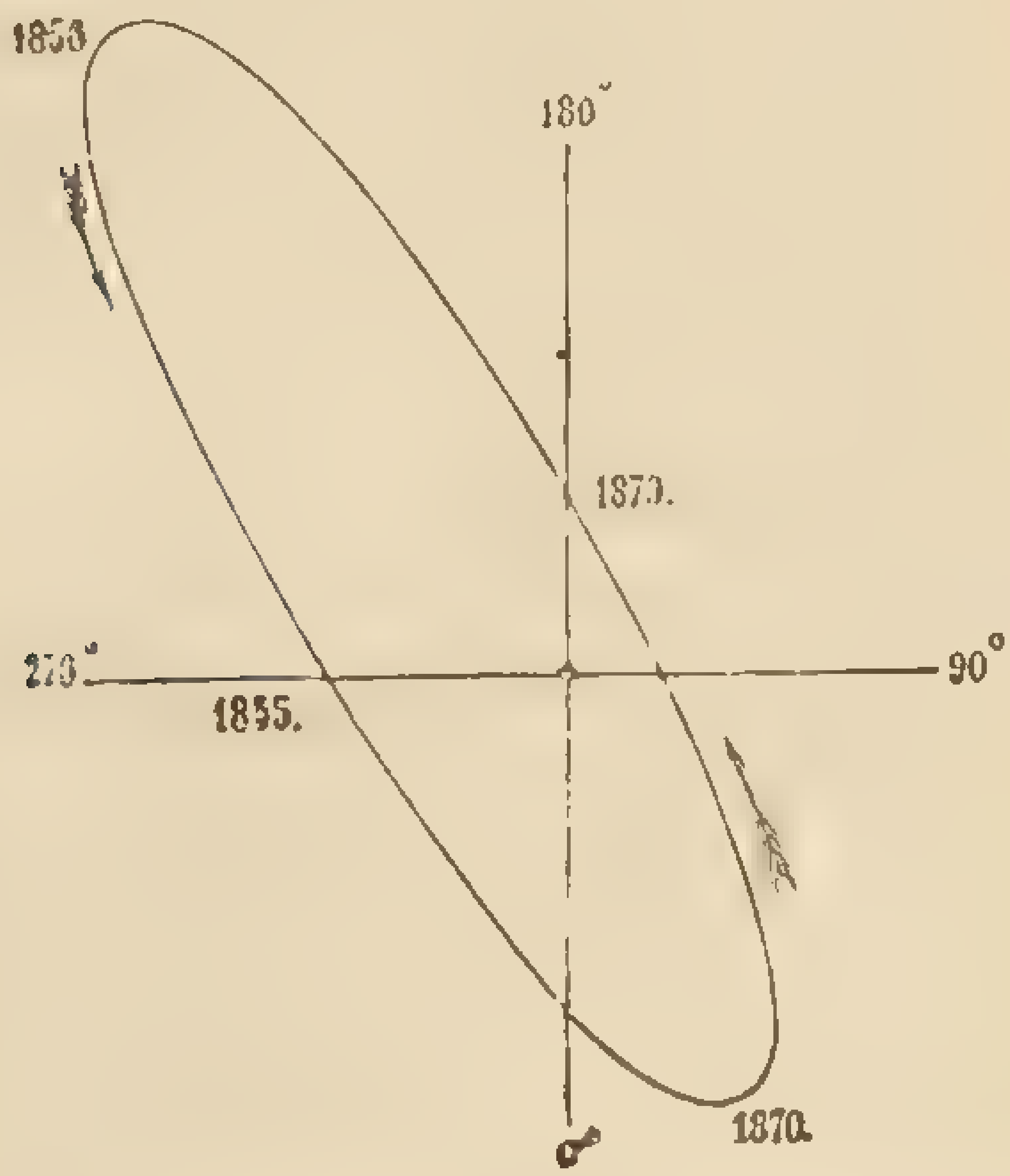


Scheinbare Bahn des Begleiters von Gamma Virginis.

einmal durchlaufen. Der zweite Doppelstern ist zugleich der uns nächste aller Sterne, ein wundervolles Gestirn

erster Größe, das leider nur auf der südlichen Erdhälfte sichtbar ist. Seine Bahn ist nahezu noch einmal so groß, als die vorhin erwähnte, und überhaupt die größte Bahn unter allen Doppelsternen, deren kreisende Bewegung bekannt wurde. Trotz des größeren Weges

Fig. 24.



Scheinbare Bahn des Begleiters von Alpha Centauri.

wird letzterer jedoch schon in weniger als der halben Zeit durchlaufen, als beim vorerwähnten Doppelsterne, und zwar in 77 $^1/_2$ Jahren. Das kommt eben daher, weil dieser Stern uns viel näher steht als jener, wodurch seine Bahn nur um so viel größer erscheint,

während sie in Wirklichkeit jedenfalls kleiner ist als die von Gamma Virginis.

Dieses, meine Gnädigste, sind leuchtende Beispiele vollkommen regulärer himmlischer Verbindungen zweier Sterne. Im nächsten Briefe muß ich dagegen von einigen höchst verdächtigen Verhältnissen unter solchen Sternen berichten, welche den Astronomen längst als öffentliche Geheimnisse bekannt sind, und die ich Ihnen indiskret, wie ich nun einmal bin, nicht vorenthalten will.

Vierzehnter Brief.

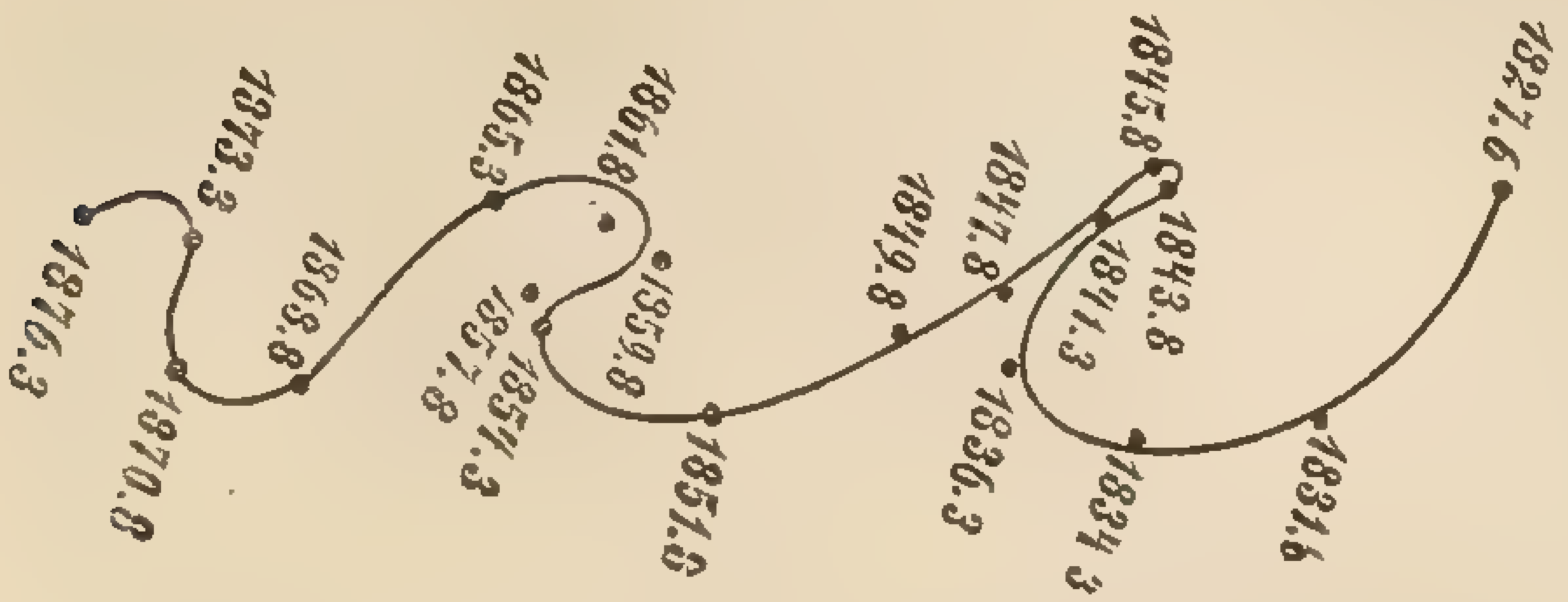
Unerlaubte Verhältnisse.

Am Himmel ist die Vielweiberei durchaus nicht Sitte, die nothwendig zu einer unordentlichen Türkenwirthschaft führen muß. Unter den vielen Tausenden von Sternen, welche nicht einsam durch das Weltgebäude wandern, giebt es nur wenig mehr als hundert dreifache, bei denen also der Hauptstern von zwei Nebensternen umschwärmt wird, nur neun vierfache, und gar nur zwei von noch größerer Anzahl.

Aber schon bei den doppelten Ehebündnissen, ich meine den dreifachen Sternen, zeigt sich gelegentlich das Unleidliche solcher Verhältnisse. Sehen Sie sich beispielsweise einmal den auf der folgenden Seite abgebildeten höchst lüderlichen Lebenswandel an!

In dieser bedenklichen Schlangenlinie bewegt sich der eine Begleiter im berüchtigten dreifachen Systeme

Fig. 25.



Bahn des äußeren Begleiters von Zeta im Krebs.

des Sternes Zeta im Krebs. So schlängeln und winden muß sich dieses arme Ehegesponst in zweiter Linie, um allen Anforderungen des komplizirten Verhältnisses gerecht zu werden! Uebrigens muß ich Ihnen verrathen, daß hier offenbar sehr seltsame und geheimnißvolle Dinge vorgehen. Der nähere Begleiter des Hauptsterns nämlich umkreist ihn in seiner nächsten Nähe in etwa sechzig Jahren einmal. Dieser steht durchschnittlich nur etwa eine Sekunde vom Hauptstern entfernt, während jener andere Begleiter, der sich in einer so sonderbaren Schlangenlinie um den Mittelpunkt herumwindet, über fünf Sekunden davon absteht und sich viel langsamer bewegt, als jener favorisirte nähere Stern. Daß dieser ihn durch seine Anziehungskraft so stark beeinflussen könnte, ist kaum denkbar, weil er eben zu weit von ihm absteht. Da nun aber Alles in der Welt seinen triftigen Grund hat, so muß man wegen des

offenbaren lüderlichen Lebenswandels jenes zweiten Sternes sich nach einer verborgenen Ursache umsehen, die sich höchst wahrscheinlich einmal als ein geheimer Liebhaber entpuppen wird, welcher sich ganz in der Nähe des vernachlässigten zweiten Sternes beharrlich versteckt. Daß dieser nur allzu glückliche Störenfried es verstanden hat, sich in das Herz dieses Sternes einzuschleichen, und sogar zu Zeiten eine viel stärkere Anziehungskraft auf ihn auszuüben vermag als der legitime Besitzer desselben, das zeigen nur zu gewiß jene bedenklichen Abweichungen aus der regulären Laufbahn eines redlichen Ehelebens am Himmel, wie ich Abbildungen davon meinem letzten Briefe beigegeben habe. Alle diese Verwirrungen sind gewiß in letzter Linie nur die Folgen jenes am Himmel wie auf Erden (wenigstens bei uns) höchst unerlaubten doppelten Ehebündnisses. Das kann nun einmal zu nichts Gutem führen.

Daß sich der eben erwähnte geheime Liebhaber so beharrlich selbst vor den bewaffneten Augen der indiskretesten Astronomen zu verstecken weiß, wird Sie nicht sehr wundern, Madame, denn das sind alltägliche Dinge bei uns. Der Astronom verzeichnet dagegen diesen Fall als eine große Seltenheit, obgleich er sich darüber nicht wundern kann. Es ist ganz natürlich, daß es auch außerhalb des Planetensystems dunkle Sterne geben muß, welche nur ihr Licht von jener Sonne empfangen, der sie in Liebe ergeben sind und nur in ihrem Anblick

strahlen, für alle anderen Welten ungesehen. Unsere holde Venus, die mit so sehnsüchtig flammenden Strahlen dem scheidenden Sonnengotte nachblickt, wie er in majestätischen Purpur gehüllt vom blauen Throne des Himmels langsam herabsteigt zur geliebten Erde, Venus, das strahlende Gestirn des Abends ist trotz alledem doch nur ein dunkler Stern, dessen Glanz augenblicklich hinschwinden müßte in die Nacht der ewigen Vergessenheit, sobald der Sonnengott ihr seine Gunst entziehen würde. Und selbst sowie sie heute strahlt, ist sie doch auf der allernächsten Sonnenwelt im Universum vollkommen unsichtbar. Venus lebt eben nur ihrem Gebieter. Alle übrigen Sonnen am Himmel haben aber gewiß auch ihre Planeten um sich versammelt, welche die Wohlthaten ihres Lichtes und ihrer Wärme genießen. Aber sie sind zu weit von uns entfernt, als daß wir ihrer noch ansichtig werden könnten. Nur in ganz außergewöhnlichen irregulären Fällen, in welchen beispielsweise solch ein dunkler Stern ganz in der Nähe einer leuchtenden Sonne gemeinschaftlich mit letzterer einen dritten Stern umkreist, können wir eben aus den unregelmäßigen Bewegungen der beiden sichtbaren Sterne auf den unsichtbaren Störenfried schließen. Die Gesetze des Himmels aber machen solche Unregelmäßigkeiten für die Dauer unmöglich. Die unerlaubten Ausschweifungen solches lüderlichen Trifoliums müssen nothwendig immer bedenklichere Dimensionen annehmen, bis es endlich zu

einem Exceß, zu einer gewaltigen Katastrophe kommt, und im blutigen Zweikampfe zweier Weltkörper einer von ihnen unterliegt. Wir werden im Verlaufe unserer Erzählung von dem Lebenslaufe der Weltkörper, in welcher die Doppelsterne eine markante, doch noch sehr jugendliche Stufe bilden, noch näher auf solche Duelle unter Sonnen zurückkommen.

Heute aber möchte ich noch von einer anderen geheimnißvollen Geschichte erzählen, von der die Astronomen schon seit beinahe fünfzig Jahren munkelten, die aber erst in neuerer Zeit ihre Erklärung gefunden hat. Sie betrifft den hellsten Fixstern an unserm ganzen Himmel, den majestätisch strahlenden Sirius, der in unseren Winternächten in tausend Farben flammend unser Staunen erweckt. Dieser Stern schien bis dahin immer alleinstehend zu sein. Er ging, wie alle übrigen, langsam seines Weges weiter durch das Universum, wie denn bekanntlich alle Fixsterne, ihrem uralten Namen vollkommen ungetreu, sich zwar langsam, aber stätig weiter bewegen. Es giebt ja überhaupt nichts Ruhendes in der Welt; am allerwenigsten aber können ungeheure Weltkörper im freien Raume unbeweglich stehen bleiben. Ich werde Ihnen davon noch Ausführlicheres im nächsten Briefe erzählen. Kurz und gut, unser Stern Sirius flanirte eben durch das Weltgebäude wie alle übrigen und mochte gewiß nicht daran denken, daß er von diesen unermüdlich spionirenden Astronomen da unten

auf der kleinen Erde auf Schritt und Tritt so gar genau kontrolirt werden würde. In der That entging es aber diesen Spürnasen nicht, daß er von Zeit zu Zeit bedenkliche Abschweifungen vom geraden Wege machte, die eben wieder ganz so wie bei dem dreifachen Sterne im Krebs nur in einer geheimen Zuneigung seinen Grund haben konnten.

Der längst verstorbene eminente Astronom Bessel, dessen hundertjährigen Geburtstag wir am 22. Juni 1884 feierten, war es, der zuerst aller Welt gegenüber kühn behauptete, daß dieser schlimme Geselle, der sich zu keiner legitimen Verbindung entschließen konnte, ein ganz intimes Verhältniß mit einer unsichtbaren Nebensonne unterhalten müsse, welche ihn in ihren Kreisen eng umfangen hält, und unser greiser Astronom hatte für diese pikanten Dinge sogar noch immer ein so scharfes Auge, daß er die geheimen Gepflogenheiten des zärtlichen Paares selbst insoweit belauschte, um angeben zu können, daß sich beide durchschnittlich zweimal im Jahrhundert ganz besonders nahe treten. Dabei war, wohlbemerkt, diese bestrickende Nebensonne noch nicht entdeckt worden. Sirius hatte sich selbst verrathen. Die Astronomen, welche sich für solche pikanten Dinge begreiflicherweise nicht weniger interessiren wie andere Sterbliche, ließen es nicht an Eifer fehlen, die geheimnißvolle Schöne zu entdecken, welche es vermocht hatte, den majestätischen Sirius so beträchtlich von seiner

ordentlichen Bahn abzulenken. Mit ganz besonderem Erfolge hatte sich in dieser Beziehung Auwers, der berühmte Astronom der Berliner Akademie der Wissenschaften, bestrebt, die genaue Bahn jenes Störenfrieds aus den Unregelmäßigkeiten des Sirius noch vor der eigentlichen Entdeckung des ersteren zu ermitteln und ist dabei der Wahrheit erstaunlich nahe gekommen.

In der That ist endlich der Amerikaner Clark glücklich genug gewesen, mit einem sehr starken Fernglase diese Nebensonne von Angesicht zu Angesicht zu sehen. Seitdem haben sie manche andere Astronomen, welche über genügend starke Sehmittel verfügen, wieder gesehen. Ich gehöre gleichfalls zu diesen Glücklichen. Es zeigte sich, daß die Nebensonne gar nicht so klein war, wie man es vermuthet hatte. Sie könnte, allein stehend, mit ganz mittelmäßigen Fernrohren deutlich gesehen werden. Aber Sirius ist ein strahlender König unter den Sternen. Er hat einen glänzenden Hofstaat um sich verbreitet, und unter diesem verbirgt sich die kluge Favoritin vor jedem unberufenen Blicke. Eben weil sie sich beständig so innig und eng an den Gebieter schmiegt, bleibt sie der Menge, deren Augen keinen Zutritt in diese Räume haben, vollkommen unsichtbar, und nur der Eingeweihte, der ganz besonders auf ihre Person aufmerksam gemacht wird, ist im Stande, diese Beziehungen zu erkennen, und sieht dann mit Staunen, wie das weibliche Element,

wenngleich beinahe unsichtbar, doch die Wege eines Herrschers unbeugsam zu lenken versteht.

Ein anderer heller Stern, Prokyon, steht heute in dem gleichen Verdachte, wie Sirius. Hier ist aber die versteckte Frau noch nicht entdeckt, und das Feld bleibt also dem Scharfblicke junger Astronomen noch offen.

Wir aber wollen uns nun von diesen irregulären Verhältnissen, welche uns selbstverständlich nur als abschreckende Beispiele gelten, wieder besseren Sternen zuwenden und ihren ordentlichen Lebenslauf weiter verfolgen.

Fünfzehnter Brief.

Von den nationalen Bewegungen im Sternstaate.

Wenn wir bisher nur von den inneren Familienverhältnissen der Sterne geredet hatten, so kommt nun, nachdem sich die einzelnen Sterne genügend consolidirt und das Wohl ihrer Familien in ordnendem Sinne fest begründet haben, die Zeit heran, da der reife Mann seine Dienste weit über die Familie hinaus der größeren Gemeinschaft kraftverwandter Wesen, der Nation widmen muß. Auch am Himmel hat jeder Stern solche allen gemeinsame Pflichten zu erfüllen und es giebt Sternstaaten und Sternvölker dort oben, welche durch die verschiedenartigsten Constitutionen zu gemeinschaftlichem Streben zusammengehalten werden.

Ebenso wie die staatlichen Einrichtungen, unter deren Schutze wir leben, in einer allgemeinen Weise unser Wohl und Wehe mitbedingen, so schwach auch der Ein-

zelne sich mit dem Ganzen verbunden fühlen mag, und wie auch wiederum jeder einzelne Mitbürger im wohlgeordneten Staate seinen Einfluß auf die allgemeinen Bestrebungen und Bewegungen seiner Nation im Verhältniß seiner Kraft zur vereinigten Kraft des Ganzen auszuüben vermag, so ist auch jeder Stern am Himmel ein mitwirkendes und mitbeeinflußtes Glied einer größeren Gemeinschaft von Welten. Wollen wir also den Lebenslauf, die Thaten, die Freuden und Leiden der Sterne hier miteinander weiter verfolgen, so müssen wir unsere Aufmerksamkeit einen Augenblick lang von einem einzelnen Sterne auf die Gemeinsamkeit derselben lenken und, verzeihen Sie mir das, Madame, sogar ein klein wenig Politik treiben.

Ich habe Ihnen schon früher einmal auseinander gesetzt, daß jene Planlosigkeit, mit welcher die Sterne über den Himmel hingesäet zu sein scheinen, eben nur ein Schein ist, der dadurch entsteht, daß unser Auge sich mitten darin und viel zu nahe steht, um durch einen allgemeinen Ueberblick Plan und Zusammenhang des Ganzen zu erkennen. Ich habe Ihnen auch, in einer früher schon einmal vorgelegten Zeichnung, die ich auf der nächstfolgenden Seite zur Vergleichung noch einmal reproducire, einen sogenannten Nebelfleck vorgestellt, der etwa so aussieht, wie unser ganzes Milchstraßensystem mit allen Sternen, welche wir überhaupt noch im Einzelnen sehen, wenn wir es aus genügend großer Entfernung betrachten

könnten. Es giebt aber noch einen, uns viel näher liegenden Repräsentanten dieser Ringform, welche die Natur bei der Schöpfung von Weltsystemen mit so großer Vorliebe stets verwendet hat, so daß es uns wahrlich gar seltsam anmuthen mag, wie auch wir Menschen den Ring als ein heiliges Symbol der uns ewig einander verbindenden schöpferischen Liebe und der treuen Gemeinschaft verehren.

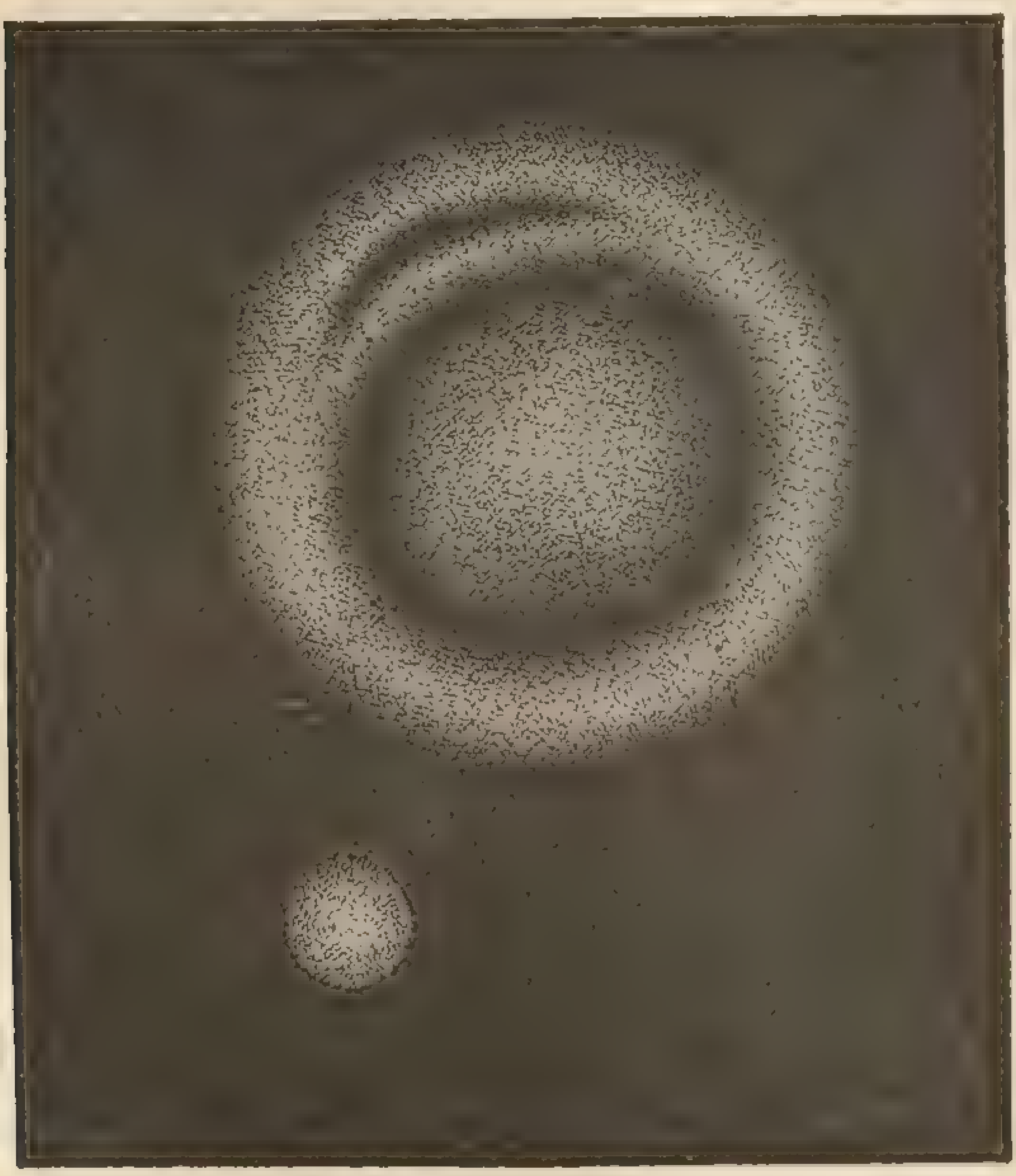
Jener naheliegende Repräsentant aber ist der Planet Saturn, von welchem Sie, Madame, schon Ausführlicheres in meiner „Königin des Tages" gelesen haben. Ich stelle diese wunderbarste aller Weltschöpfungen hier neben den vorhin citirten Nebelfleck in den Jagdhunden noch einmal hin (Fig. 27).

Man erkennt offenbar sofort, daß jener Nebelfleck, von der Seite gesehen, einen durchaus ähnlichen Anblick gewähren würde, wie der nebenstehende Planet Saturn.

Von letzterem aber wissen wir, daß sein Ring aus lauter ganz kleinen Körpern besteht, die, jeder selbstständig, längs des Ringes hin um den Saturn kreisen und zwar mit rasender Geschwindigkeit, so daß der ganze Umkreis in einem Tage etwa zweimal zurückgelegt wird, während doch der Durchmesser dieses Ringes den unserer Erde beinahe zweiundzwanzigmal übertrifft.

Nun stellen Sie sich einmal den Anblick vor die Seele, den wir genießen würden, wenn wir uns auf

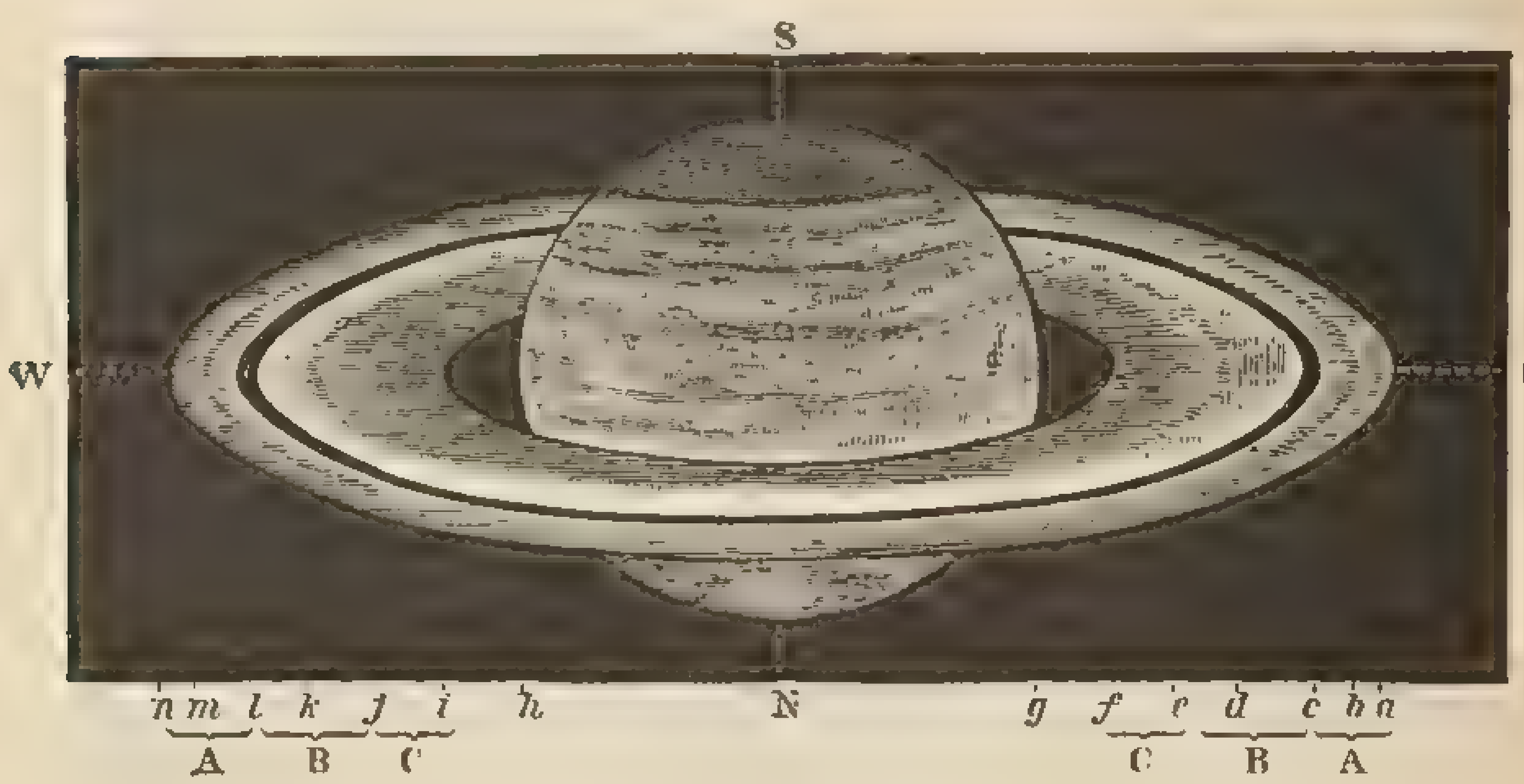
Fig. 26.



Nebelfleck in den Jagdhunden.

einem dieser schnellumlaufenden kleinen Weltkörper mitten im Gedränge der übrigen befänden. Die Körper bewegen sich immerhin noch in einer Entfernung von einander, welche im Verhältniß zu ihrer Größe nicht viel geringer sein wird, als die Entfernung unseres Mondes von uns und die Bewegungen aller dieser Weltkörperchen sind sich keineswegs absolut gleich. Nur

Fig. 27.



Planet Saturn.

der allgemeine Zug längs des Ringes ist derselbe; im Uebrigen schwirren und wirren die einzelnen Individuen vor-, hinter- und durcheinander hin, je nachdem der Weltkörper, welcher uns trägt, schneller oder langsamer mehr herauf oder herab strebt, als die durchschnittliche Allgemeinheit. Der Anblick des Himmels würde uns ein Bild der ewigen Unruhe ganz im Gegensatze zu der majestätischen Stille gewähren, die für uns über das eherne Firmament ausgebreitet liegt.

In den Saturnringen wogt und kämpft es noch beständig. Ganze Parteien, große Vereinigungen von Weltkörpern bilden sich dort, und lösen sich wieder auf vor unseren Augen. Die „Parteien" sind dort in den Saturnringen durch die sogenannten „Trennungslinien" separirt. Die größeste und beständigste davon ist auf

der Zeichnung sofort als breite schwarze Linie zu erkennen. Außerhalb derselben aber ist noch eine ganz schwache links über *m*, rechts über *b* erkennbar. Das ist die sogenannte „Encke'sche Trennung". Auf diese hat man in letzter Zeit ganz besonders das Augenmerk gerichtet und unzweideutig gesehen, daß die beiden Parteien, welche den äußeren Ring *A* bilden, sich oft ungemein schnell streng von einander trennen und wieder ganz eng vereinigen können. Das geht oft im Laufe eines Jahres vor sich, also beinahe schneller als in unserm Reichstag jemals Fusionen stattgefunden haben. Auch schwankt dort auf Saturn die eine Partei manchmal ganz deutlich mehr nach rechts, manchmal wieder mehr nach links herüber, wie ich mit Schiaparelli zusammen zuerst im Jahre 1881 selbst nachgewiesen habe. Daß so große Schwankungen in der Parteistellung und so bedeutsame Kämpfe unter den Parteien dort oben im Saturnringe noch vorkommen, beweist auf das Deutlichste, daß seine ganze Constitution überhaupt noch eine sehr junge sein muß, was auch noch aus vielen anderen Gründen erhellt, mit denen ich Sie indeß hier nicht langweilen will. Auch ist es kaum zweifelhaft, daß sich die Saturnringe in allernächster Zeit, es können höchstens ein paar Millionen Jahre darüber hingehen, überhaupt auflösen und zu einem einzigen Monde des Saturn vereinigen werden.

So aber, wie wir mit unseren heutigen Sinnen auf

einen Körper im Saturnringe versetzt, die Gestirne jenes Himmels in ruheloser Hast wie Schwärme von Leuchtkäfern um uns her schwirren sehen müßten, ebenso würden wir auch alle uns wohlbekannten Sterne unseres irdischen Himmels über uns in lebhafteste Bewegung unbekannten Zielen entgegen streben sehen, wenn unser Geist so langlebig wäre, daß er die Bewegungseffekte von Jahrhunderten zu kurzen Sekunden zusammenfaßen könnte. Nur Zeit und Ausdehnung sind in dieser anderen Gemeinschaft von Weltkörpern, welche wir unser Milchstraßensystem nennen, andere. In der That aber haben die astronomischen Messungen nachgewiesen, daß es überhaupt keinen Stern am Himmel giebt, der seinen Namen als „Fixstern" mit irgend welchem Anspruch auf Recht trüge. Alle Sterne bewegen sich, dieser hier-, jener dorthin, allerdings nur so wenig, daß die meisten in einem ganzen Jahrhundert ihren Ort kaum um die Breite eines Haares verändert haben. Nichts desto weniger hat diese selbstständige, diese „Eigenbewegung" der Fixsterne sich bei einigen seit historischen Zeiten bereits derart summirt, daß die constatirte Verschiebung ihres Ortes innerhalb der wohlbekannten Sternbilder mehr als die Ausdehnung des Vollmonddurchmessers beträgt. Manche Sternbilder haben also den Eindruck ihres allgemeinen Anblicks seit den Zeiten der astronomisch verhältnißmäßig sehr hoch gebildeten Egypter ganz wesentlich verändert.

So giebt es also nichts Feststehendes in der ganzen Welt, so weit unsere riesigsten Fernröhre auch reichen mögen. Alles wirbelt in fieberhafter Unruhe durcheinander. Jahrmillionen alte Beziehungen zerreißt schließlich die Zeit und schafft immer und immer wieder neue Combinationen. Veränderung ist das einzig Beständige im Weltgebäude. Nichts verharrt am alten Fleck. Alles strebt vorwärts. Das mögen sich die conservativen Schlafmützen merken.

Wenn ich auch heute mit dieser politischen Apostrophe schließen muß, so kann ich doch nicht umhin Ihnen gleich im Voraus mitzutheilen, daß ich im nächsten Briefe noch ferner genöthigt sein werde von der Politik, so weit sie die Sterne angeht, ein ernstes Wort zu reden.

Sechszehnter Brief.

Eine himmlische Republik.

Und all diese Bewegungen, die ruhelos wechselnden Gruppirungen der Gestirne des Himmels, bewirkt allein die universelle Liebe alles Geschaffenen untereinander, die Anziehungskraft der Materie, von welcher ich Ihnen schon so manches Schöne erzählt habe. Jeder Stern sucht alle übrigen zu sich heran zu ziehen und wird von allen übrigen in seinen Bewegungen sympathisch beeinflußt.

Durch dieses allgemeine Ineinandergreifen der Wirkungen in einem so großen Complexe von Weltkörpern, wie unsere Milchstraße mit ihren Millionen von Sonnen, bildet sich nothwendig ein gewisser constitutioneller Einklang in der Gesammtwirkung der ganzen Sternnation.

Die Kraft aller Sterne vereinigt sich in einem Mittelpunkte, von welchem aus alle Bewegungen regiert zu werden scheinen, während sich hier doch nur recht eigentlich der Wille und die Kraft der ganzen Nation vereinigt. Ist in diesem Mittelpunkte von vorn herein ein vorherrschender starker Weltkörper, ein sichtbarer Repräsentant der Gewalt des Ganzen vorhanden, so nennt man einen solchen Staat einen monarchischen, und unser Sonnensystem ist derart verwaltet. Im großen Milchstraßenreiche dagegen können wir keine in diesem Sinne vorherrschende Masse entdecken: Unser Fixsternhimmel ist republikanisch verwaltet. Der Orionnebel, welchen im vorigen Jahrhundert ein bedeutender Denker, Lambert, mit der Würde eines Selbstherrschers über die Sterne des Milchstraßenkreises belegen zu müssen glaubte, hat von seinem angemaßten Throne ebenso wohl als die Plejaden wieder herab steigen müssen, welche um die Mitte dieses Jahrhunderts Mädler an dessen Statt zu setzen versuchte. Wohl erkennen wir einen allgemeinen einheitlichen Zug in dem Gewirr der Bewegungen am Himmel, wir sehen, daß Gesetz und Ordnung auch dieses Ganze durchdringt, aber gleichzeitig mußten wir resignirt zugeben, daß unsere Erfahrungen noch zu jung und unsere geistigen Augen noch viel zu kurzsichtig sind um die große Staatsverwaltung dieses ungeheueren Reiches der Sonnen zu überblicken.

Nur soviel wissen wir allerdings, daß den Bewegungen der Fixsterne mehr Freiheit gelassen ist als denen der Planeten im engeren Sonnenreiche. Gewisse Gruppen von Sternen, zum Beispiel die Ihnen schon öfters vorgestellten Sterne des himmlischen Wagens, dann die sogenannten Hyaden und andere, welche auch für unser Auge als zusammengehörige „Sternbilder" auftreten, haben sich in Wirklichkeit mit einander derart vereinigt, daß sie in gemeinschaftlicher Richtung durch das weite Universum hinziehen, wie ein Zug Schwalben, die ein nicht minder geheimnißvoller Wandertrieb über unsere Häupter hin in unbekannte Lande führt.

Indem sich solche Gruppen nach und nach, selbstständige Bahnen einschlagend, von der Allgemeinheit abtrennen, löst sich der ursprüngliche Ring, welcher das Milchstraßensystem dem Saturn ähnlich erscheinen ließ. Ich habe Ihnen schon früher Bilder der Milchstraße gezeigt, aus welchen Sie erkennen konnten, daß die letztere sich gegenwärtig schon in viele große Wolken von Sonnenschwärmen aufgelöst hat und ein englischer Forscher, Proktor, meinte, daß der ganze Sternhaufen, zu welchem wir gehören, aus der Ferne betrachtet gegenwärtig etwa so aussehen müsse, wie es die folgende Zeichnung darstellt.

Man erkennt wohl noch daraus die ursprüngliche Ringgestalt; aber der Ring ist längst zerbrochen, — ich weiß nicht, welche allzuschöne Sonne das durch ihre

Fig. 28.



Milchstraßensystem nach Proctor.

Untreue verschuldet hat, — und die Enden des ursprünglichen Ringes verschlingen sich ineinander.

Dies ist nun durchaus nicht etwa als ein Zeichen der beginnenden Desorganisation des Systems anzusehen. Im Gegentheil sieht man, wie die ursprünglich ungleiche Vertheilung der Sterne sich auszugleichen sucht. Das republikanische Princip breitet sich stets weiter aus, bis endlich vollkommene Einigkeit unter den Sternen existiren wird, und alle in gleichen Abständen von einander und in gleichen Kreisen um das allgemeine Centrum schmiegen, in welchem sich ihre Kraft

in ihrer Wirkung nach außen hin stark vereinigt, ohne daß hier etwas Anderes als die von überall her zusammenstrahlende Idee der Einheit und Zusammenhörigkeit vorhanden wäre.

Ach, Madame, wenn doch die Menschen auch solche Sterne wären, die sich unbedingt der Macht der Gesetze und der Wahrhaftigkeit unterordnen wollten! Dann wäre die Republik auch für uns ein schönes Ding. Solange aber noch tausend widerstreitende Elemente sich dem Zuge des Ganzen trotzig entgegen stellen, solange nicht unbedingte Einigkeit und jene vollkommene Selbstbeherrschung des Einzelnen in uns wohnt, welche ihn nach Maßgabe seiner Kraft und Größe selbst aus eigenem Antriebe in seine Stellung verweist und darin ausharren läßt, solange nicht das Ganze seine Bewegung verlangt, früher ist für uns ebenso wenig die republikanische Verfassung die berechtigtere, wie sie es unter den Sternen in den ersten Perioden der Organisation ist, wo ebenfalls das monarchische Prinzip entschieden vorherrscht. Aber lassen wir endlich die leidige Politik bei Seite.

Von den allgemeinen Bewegungen des großen Fixsternschwarmes komme ich auf die specielle unserer Sonne zurück. Wo alles rastlos weiter strebt da darf die Sonne nicht stille stehen. Auch sie folgt dem allgemeinen Zuge und es ist konstatirt worden, daß sie mit rasender Geschwindigkeit gegen einen Punkt im Stern-

bilde des Herkules hineilt, indem sie in jeder Sekunde dabei mindestens einen Weg von vier Meilen zurücklegt. Sie nimmt dabei alle Planeten und folglich auch uns mit sich auf den Weg, als seien wir unverrückbar fest an sie geschmiedet. Denn jener Zug der Allgemeinheit, welcher die Sonnen führt, wirkt auf die Erde und die übrigen Planeten selbstverständlich in genau derselben Weise wie auf sie. Welche besonderen Bewegungen deßhalb auch die Erde und ihre Genossinnen im Planetensysteme um die Sonne beschreiben mögen, diese allgemeine Bewegung des Ganzen machen sie zugleich alle mit. Für die Planeten scheint sich deßhalb die Sonne ebenso wenig zu bewegen, wie beispielsweise im Eisenbahncoupé eine uns gegenübersitzende Person, mit der wir doch gemeinschaftliche Handlungen vornehmen, zum Beispiel eine Partie Piquet spielen können, als bewegten wir uns beide gar nicht von der Stelle. Nur wenn wir aus dem Fenster schauen, bemerken wir aus dem Rückwärtseilen der Bäume, Häuser und der fernen Berge, daß wir uns gemeinschaftlich schnell fortbewegen. Auf dieselbe Weise erkennt man auch die Eigenbewegung der Sonne an dem gleichförmigen gemeinschaftlichen Zurückweichen der Sterne in bestimmten Regionen des Himmels und hat dadurch die Richtung, in welcher wir in das endlose Universum unentwegt in schnurgerader Linie vordringen, ermitteln können.

Offenbar ist auch diese größeste Bahnlinie der Sonne ein Kreis und keine gerade Linie, wie sie uns bisher erschien. Aber dieser Kreis ist so ungeheuer groß, daß das bis jetzt übersehene Stück davon noch gar keine merkliche Krümmung aufweist: Und dabei rasen wir vier Meilen in der Sekunde weiter. Welch ungeheuere Periode umfaßt also dieser größeste Umschwung des Ganzen, das im pulsenden Leben der Gestirne einem Erdenjahre gleichkommen mag! Vielleicht hat auch dieses „Große Jahr" seine Jahreszeiten, indem uns der gewaltige Zug des Ganzen in verschieden temperirte Zonen des Weltgebäudes führt. Die geologischen Schöpfungsperioden der Erde, während welcher die verschiedensten Temperaturverhältnisse mit wiederholten Eiszeiten abwechselnd herrschten und so verschiedenartige Geschöpfe zeitigten, mögen zum Theil hier durch diese Fortbewegung des Sonnensystems im Raume ihre Erklärung finden.

Doch das sind alles nur vage Vermuthungen. Das Menschengeschlecht ist noch um einige Jahrtausende zu jung um auch nur mit seinem weit ausholenden Geiste solche Zeitspannen übersehen zu können, in welchen so ausgedehnte Bewegungen vor sich gehen.

Es ist Zeit zurückzukehren aus diesen unendlichen Fernen, in welche sich unser Blick verlor, wenn wir nicht fürchten wollen, uns gänzlich in diesem Dunkel zu verlieren. Wir lenken deßhalb unsere Schritte frei

aufathmend wieder zurück in unsere engste Heimath, zur Sonne, an welcher wir, als an dem leuchtendsten und nächstliegenden Beispiel, die ferneren Lebensschicksale der Sterne weiter studiren wollen, nachdem wir von dem Tribute geredet haben, welchen dieser Stern im Alter der Mannesreife der Allgemeinheit bewegend und bewegt nach streng abgemessenem Pflichttheile zollt.

Siebenzehnter Brief.

Von der Vergänglichkeit und den Sonnenflecken.

Die Doppelsterne, von denen wir neulich sprachen, hatten uns jenes jugendliche Zeitalter unter den Sternen vor die Augen geführt, in welchem sich in stürmischer Bewegung inbrünstig das Gleiche zum Gleichen findet. Wir haben von intimen Liebesintriguen, von geheimen Bündnissen und von jenen Tausenden glücklicher Ehen gesprochen, die in der That im Himmel geschlossen werden. Ihrerseits hatten wir diese Doppelsterne aus den gasförmigen Nebelflecken entstehen sehen, welche die kindliche noch charakter- und haltlose Entwickelungsstufe im Lebensgange der Sterne repräsentirt und, sich langsam befestigend und verdichtend, nach und nach wichtige, wirkungsvoll in das Weltgetriebe hinausgreifende Centren geworden waren. Wir haben gesehen, wie sie durch den Aufsturz kleinerer Weltkörper,

welche ihre Anziehungskraft herbeilockte, in kreisende Bewegung gerathen und Ringe von sich ablösen mußten, die durch neuerliche Verdichtung den Anlaß zur Bildung von Nebensonnen gaben. Dies ist das Zeitalter, in welchem die Sterne in der Fülle ihrer Zeugungskraft stehen. Außer den größeren Nebensternen, welche wir noch aus so bedeutender Ferne erkennen, und von denen die Rivalität untereinander selten mehrere gleichzeitig in demselben Wirkungskreise der zugehörigen Hauptsonne duldet, erzeugte die letztere ohne Zweifel in den allermeisten Fällen noch eine größere Anzahl beträchtlich kleinerer Sterne, da diese auf die Bewegungen der übrigen nicht weiter störend wirken konnten. Wir sehen zwar diese kleinen Nebensonnen nicht mehr bei anderen Sternen, aber wir kennen sie sehr wohl bei unserer eigenen Sonne. Wir wissen ja, daß die Planeten einstmals glühend flüssige Oberflächen besaßen, über welche sich erst durch allmälige Abkühlung dunkle Panzerhäute ausgebreitet haben. Ehemals waren also auch die Planeten selbstleuchtend und strahlten ihre eigene Wärme in den Weltraum hinaus. Auch unsere Erde war einmal eine Sonne en miniature und das Licht trug die Kunde ihrer Existenz unendlich viel weiter hinaus, als heute. Damals zeugte sie ihren geliebten Sohn, den Mond, der seither nicht mehr von ihrer Seite wich. Aber diese glänzenden Tage sind hingeschwunden! Auch den Sternen schlägt eine Stunde, und eine Zeit wird

kommen, da von all diesen flammenden Sonnen am unendlichen Himmelsbogen nicht eine mehr leuchtet, da alle die herrlichen Sternbilder, an welche sich Tausende alte Sagen knüpfen, erloschen und versunken sein werden im unaufhaltsamen Strome der Zeit! Ach, Madame, wenn ich jetzt ernstlich sentimental werden sollte, so ist es, weil über den Himmel selbst, in welchen wir doch alle unsere schönsten Ideale versetzen, die schreckliche Wahrheit in zuckender Flammenschrift der Sterne hingeschrieben wurde: Nichts ist beständig! Die leuchtenden Farben der stolzesten aller Blumen erlöschen; Sterne verblühen und verwelken; gelbe Blätter fallen im Herbst von den Bäumen, wie ebenso viel Sterne vom Firmamente niedersinken müssen. Nur die Zeit ist für die verschiedenen Geschöpfe des Weltalls mit verschiedenem Maaß gemessen. Das ist aller Unterschied. Für die Eintagsfliege ist die Purpurgluth der scheidenden Sonne der schreckliche Weltbrand des letzten aller Tage, und die wechselnden Lichter, welche ein im Sonnenschein zitterndes Blatt über ihrer Brutstätte erzeugt, bedeuten ebenso viel lange Tage für sie. Aus Sekunden wird eine Minute, aus Minuten die Stunde, aus Stunden der Tag, aus Tagen das Jahr. Geht die Kette noch weiter? Giebt es noch größere Glieder, an welche sich diese kleineren reihen? Ohne Zweifel! Denn die Stufenleiter der Zeit kommt aus der grundlosen Tiefe einer Unendlichkeit und führt empor zu einem gleich tiefen

Abgrunde über uns. Steigen wir aufwärts, oder sinken wir in die schwindelnde Tiefe? Gleichviel, in der Unendlichkeit giebt es keine Richtung. Doch wissen wir, daß die Sonne sich mit all ihrem Anhange der Planeten um ein größeres unbekanntes Centrum bewegt, in welchem die Macht von Millionen Sonnen zusammenströmt. Vielleicht giebt es auch in dieser größten Umschwungsbewegung einen Wechsel von Jahreszeiten, und die Gletscherperioden, welche unsere Erde zu verschiedenen Malen in vorhistorischen Zeiten durchlebt hat, sind vielleicht die Winter dieses großen Jahres, dessen Länge wir gar nicht mehr bemessen können. Am Ende giebt es auch Tag und Nacht in diesem gewaltigsten Rhythmus der Zeit und wir sind die Eintagsfliegen dieses größten aller Tage. Viele Generationen von uns sterben an demselben Morgen, welcher sie gebar. Einige werden den Abend kommen sehen, da alle Sonnen des Firmaments untergegangen sein werden und in der Todeskälte der unendlichen Finsterniß werden Alle zu Grunde gehen. Aber am anderen Morgen steigen wieder neue Sonnen empor in erneuter Kraft und Schönheit und neue Geschlechter werden geboren werden und sterben, wie alle die Tage zuvor. Das ist ein ewiges Kreisen, und ein Ende giebt es nicht. —

Immerhin aber sind wir nur die Eintagsfliegen, Madame, und ein Infusionsthierchen, dessen Weltall ein krystallener Tropfen ist, trinkt mehr Wasser aus

dem Ozean, als uns von der Unendlichkeit zu genießen gestattet wurde. Bedenken Sie, Madame, daß auch der Liebesfrühling des glühendsten Doppelsternpaares hinwelkt und alles Feuer einer schaffenskräftig überwältigenden Leidenschaft erlöschen muß unter den Sternen sowohl wie auf der duldenden Erde, die ja auch einstmals ein junger Stern war an einem schönen hoffnungsvollen Himmel. Wir sind Eintagsfliegen; benutzen wir den flüchtigen Tag, welchen wir leben dürfen.

Zürnen Sie mir nicht, Madame, daß ich in Ihrer Gegenwart von so unerlaubten Gesprächsstoffen beginne, wie die Vergänglichkeit der Jugend und Schönheit. Aber Ihnen steht diese Wolke des Unmuths und dieser duftige Schleier sinnender Melancholie über Ihrem Antlitze so schön, daß man verleitet sein könnte, bei Ihnen stets von den allertraurigsten Dingen zu reden, wenn nur dieses kirschrothe, übermüthige Mündchen nicht gar zu selbstredend der rosigen Gegenwart das Wort spräche! Sehen Sie, Madame, man hat die Wirkung der Frauenschönheit mit dem heiteren, lachenden Sonnenscheine verglichen, der aus blauem Himmel niederfluthend unseren schönsten Hoffnungen Gewähr verheißt. Wie schlecht aber dieser Vergleich der Sonne mit einer jugendschönen Frau in Wirklichkeit ist, das mögen Ihnen obige Portraits der ersteren beweisen.

So wie diese erste Abbildung (Fig. 29) sah das strahlende Antlitz der Sonne in Wirklichkeit aus im

Anfang April 1870! So zahllose häßliche Narben und tiefe Runzeln hat das Alter bereits unserer sorgenvollen Herrscherin auf die Stirne gegraben! Aber die Sonne kämpft unausgesetzt mit den Unbilden der Zeit und sucht beständig deren Spuren vom Antlitze zu tilgen. Sobald diese entstellenden Narben wieder in größerer Anzahl hervorbrechen, geräth ihr Antlitz in die leidenschaftlichste Bewegung. Man sieht deutlich an vielen flammenden Zeichen den erbitterten Kampf, welchen die stolze Frau mit den peinigenden Vorboten des herannahenden Alters besteht: Die Flecke schwinden an Größe und Zahl allmälig, und endlich strahlt ihr Antlitz wieder hell und beinahe makellos, so wie auf dem zweiten Portrait (Fig. 30), welches sieben Jahre später aufgenommen wurde, als das erste, ersichtlich ist. Welche Fülle der Kraft, welche glühende Leidenschaft aber heute immer noch in ihren Adern pulst, das zeigen am deutlichsten eben diese verzweifelten Kämpfe, von denen ich Ihnen im nächsten Briefe noch Vieles zu erzählen habe, obgleich ich leider gleich gestehen muß, daß die Astronomen das kosmetische Mittel, welches die Sonne offenbar zur Vertreibung dieser Flecke anwendet, noch nicht entdecken konnten. Wir wissen nur, daß die hohe Frau ziemlich regelmäßig alle elf Jahre von dem häßlichen Hautübel befallen wird und dann immer reichlich fünf Jahre mit ihrer Toilette zu schaffen hat, bis die Spuren desselben wieder verschwinden.

Diese lange Zeit, welche die Sonne zu ihrer Verschönerung verwenden muß, beweist leider nur zu deutlich, wie tief und nachhaltig das Alter bereits seinen

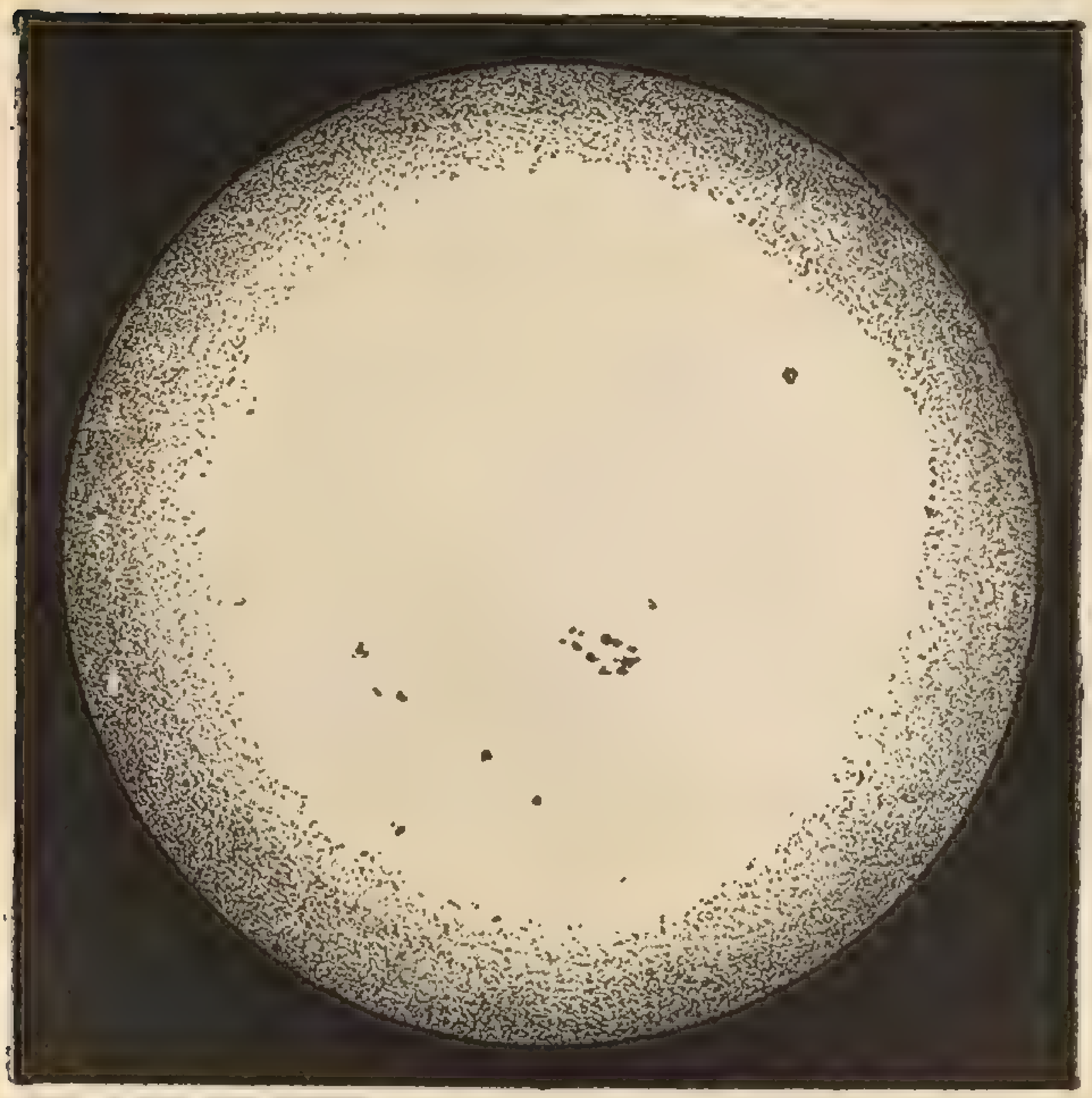
Fig. 29.



Die Sonne am 5. bis 8. April 1870.

Tribut von ihr fordert. Da sich nun unsere Betrachtungen alternden Sternen zuwenden sollen, wird die

Fig. 30.



Die Sonne am 15. April 1877, nach Tacchini.

Sonne als die uns nächststehende Repräsentantin dieser Entwicklungsstufe im Sternleben unser Interesse zunächst in Anspruch nehmen.

Achtzehnter Brief.

Die Sonnenatmosphäre.

Wenn man die Sonne durch ein vorzügliches Fernrohr betrachtet, so sieht man mit Entsetzen, daß ihr hellstrahlendes Antlitz über und über wie mit Pockennarben bedeckt ist, auch da, wo sich keine eigentlichen Sonnenflecken befinden. Die Figur 31 giebt Ihnen hiervon eine Anschauung.

Das Ganze macht offenbar den Eindruck eines mit dichten Schäfchenwolken behangenen Himmels, um so mehr, da auch diese „Granulirung" der Sonnenoberfläche sich in fortwährender Bewegung befindet, so daß die Wolkenköpfe schnell Lage und Gestalt verändern. Jene größere dunkle Lücke, welche sich zwischen den Sonnenwolken zeigt, ist ein im Entstehen begriffener Sonnenfleck. In ausgebildeterem Zustande zeigt die Figur 32 einen solchen.

Fig. 31.



Die Oberfläche der Sonne.

Wir sehen deutlich, wie hier der flüchtige Stoff, aus welchem die Sonnenoberfläche besteht, auseinander gedrängt wurde und nun den Blick in eine tiefer liegende Schicht des gewaltigen Körpers vorzudringen gestattet, welche bedeutend dunkler ist, als die Schicht jener Schäfchenwolken. Letztere suchen wieder in den Fleck zusammenzuströmen, wodurch sie zu Streifen ausgezogen erscheinen, die alle nach dem Mittelpunkte des Kernes hinweisen. Dieser Fleck gehört übrigens zu den regelmäßigsten. Sehr oft treten sehr verwickelte Gestalten auf,

Fig 32.



Ein Sonnenfleck.

Fleckengruppen, welche sich durch Theilung aus einem ursprünglichen bilden, wie beispielsweise die Figur 33 und die auf das Ende des Buches verwiesene Tafel zeigen.

Wenn man nun einerseits bedenkt, daß solche Flecken oft eine Ausdehnung gewinnen, welche die unserer ganzen Erde gelegentlich um das Fünf- und Mehrfache übertreffen, andererseits aber, daß ihre Gestalt oft sehr schnellen Veränderungen unterworfen ist, so lassen allein schon diese Thatsachen keinen Zweifel mehr darüber,

Fig. 33.



Fleckengruppe.

daß diejenige Oberfläche der Sonne, welche wir direkt sehen, und die uns Licht und Wärme zustrahlt, aus sehr flüchtigen Gasmassen zusammengesetzt ist. Wir sehen eben nur die oberste Schicht der beständig mit leuchtenden Wolken überdeckten Sonnenatmosphäre. Nur da, wo sich ein Sonnenfleck zeigt, dringt unser Bick tiefer hinab und die ersten Beobachter glaubten hier den eigentlichen Sonnenkörper zu erblicken, der nach ihrer Meinung aus starrem dunklen Gestein wie unsere Erde bestehen sollte.

Aber diese Meinung hat längst aufgegeben werden müssen. Die Dunkelheit der Fleckenkerne ist nur eine scheinbare. In der That sind diese dunkelsten Stellen der Sonne immer noch fünfhundertmal heller leuchtend als der Vollmond! Nur die Kontrastwirkung gegen die übrige Oberfläche, welche ihrerseits 619,000 mal heller ist als der Vollmond, läßt die Flecke tief schwarz erscheinen. Da ferner die Oberfläche der Sonnenatmosphäre nach ganz mäßigen Angaben eine Temperatur von einigen zehntausend Graden ausstrahlt — Secchi schätzte die Sonnentemperatur sogar auf zehn Millionen! — so läßt sich der Sonnenkörper unter keiner Bedingung fest denken. Die meisten Forscher sind sogar heute der Ueberzeugung, daß selbst ein feuerflüssiger Zustand des Sonneninnern nicht möglich sei, sondern hier ein sogenannter „kritischer Zustand" herrschen müsse, welcher der Sonnenmasse zugleich flüssige und gasförmige Eigenschaften zumißt. Jedenfalls stehen die Kräfte, welche diese Stoffe im Körper der Sonne bewegen und zusammenhalten sollen, auf sehr gespanntem Fuße miteinander, und die Situation wird deshalb in der That eine recht kritische. Wir hatten früher gesehen, wie die Sterne, also auch unsere Sonne, sich aus den Nebelflecken durch deren langsame Verdichtung bilden. Da sich nun unsere Sonne wirklich als gasförmig bis in ihren Kern hinein herausstellt, so ist sie in der That eigentlich nichts Anderes, als ein sehr stark verdichteter kugelförmiger Nebelfleck. Die fort-

dauernde Verdichtungsarbeit sucht zwar die Gasmassen flüssig zu machen; andererseits aber entsteht durch den ungeheuren Druck der überliegenden Schichten im Inneren der Sonne eine so starke Hitze, daß die verflüssigten Dämpfe, welche wie Regentropfen herabfallen, davon sogleich wieder in Dampf verwandelt werden müssen, sobald sie bis zu einer gewissen Tiefe gelangt sind. Durch diesen beständigen Kampf zwischen dem lastenden Drucke der Massen und der ungeheuren Hitze des Sonnenkernes müssen im Inneren des gewaltigen Gasballes Revolutionen von entsetzlicher Vehemenz stattfinden, welche wir in der That von unserer Erde aus in gewaltigen Flammenzungen wahrnehmen, die über den Sonnenrand oft plötzlich emporschlagen und unglaubliche Dimensionen annehmen. In Figur 34 und 35 sehen Sie solche Sonnenbrände abgebildet und können aus der Figurentafel am Ende des Buches zugleich entnehmen wie unglaublich schnell sich dieselben oft vollkommen an Form und Ausdehnung verändern können.

Alle diese Flammen müssen Sie sich strahlend roth und so groß vorstellen, daß der Durchmesser unserer Erde darin zehn bis zwanzigmal aufgeht! Und diese Flammen sind nicht etwa seltene Phänomene, die von irgend einem außergewöhnlichen Vorgange auf der Sonne reden: Man nimmt deren fast alle Tage wahr, und besonders häufig zeigen sie sich, wenn auch die Sonnenflecken in großer Anzahl auftreten. Ueberhaupt stehen

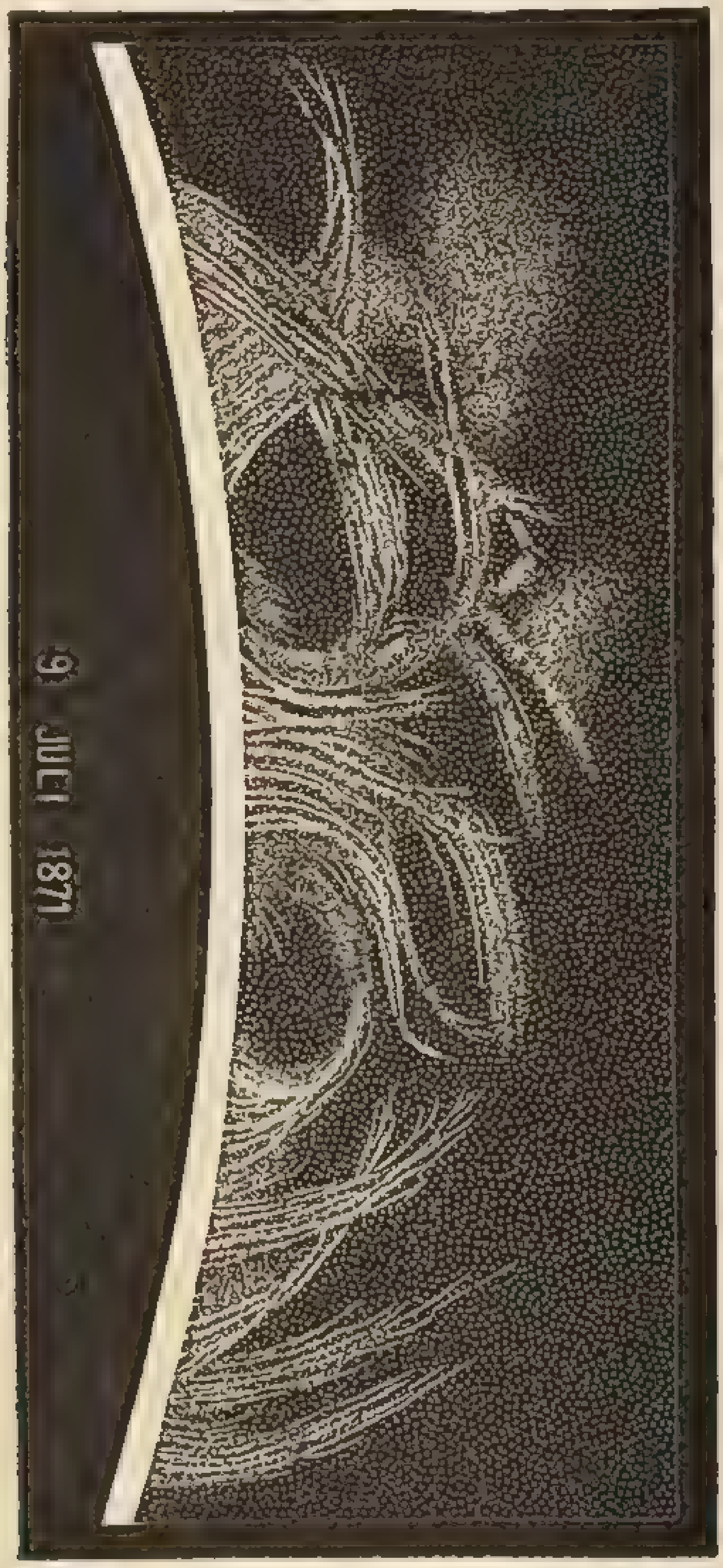


Fig. 34.

Sonnenprotuberanzen.

diese letzteren mit jenen sogenannten „Protuberanzen“ offenbar in engstem Zusammenhange. Indem sie, aus dem Sonneninnern emporstürmend, die glühende Atmosphäre durchbrechen, bilden sie die Sonnenflecke, wenn auch, nach dem Urtheil des vorzüglichen Sonnenforschers

Fig. 35.



Sonnenprotuberanzen.

Spörer, nicht direkt, sondern erst durch das Zurückfallen der in den oberen Schichten abgekühlten Flammenzungen; denn die Flecke besitzen nur etwa zwei Drittel der Wärme jener besonders hellen Stellen, welche sich neben den Flecken zeigen und Fackeln genannt werden. Diese letzteren sind wahrscheinlich identisch mit jenen Pro=

tuberanzen, die man als Flammen nur am Rande der Sonne sehen kann.

Jedenfalls sind diese vehementen Vorgänge auf und in der mächtigen Sonne außerordentlich komplizirter Art und noch ungleich verwickelter, als alle die Dinge, welche bei uns die Entstehung und die Bewegung der Wolken verursachen. Ich thue wohl gut, Sie, meine wertheste Frau, in diesem ohnehin schon sehr langweiligen Briefe mit weiteren Details darüber zu verschonen. Nur sehr summarisch muß ich noch anführen, daß man die Schichte der Sonne, in welcher sich die Schäfchenwolken befinden, die „Photosphäre" nennt und daß sich darüber noch eine andere Luftschicht aus rosenfarbenen Gasen lagert, welche eben von den Protuberanzen erzeugt wird und „Chromosphäre" heißt. Ueber dieser endlich breitet sich das mysteriöse Licht der „Corona" aus, deren Natur noch keineswegs aufgeklärt ist. Man kann dieselbe nur während totaler Sonnenfinsternisse wahrnehmen, weil dann die dunkle Mondscheibe die allzu grelle Beleuchtung der nächsten Sonnenumgebung abhält. Dann nimmt sich diese Corona aus, wie es Figur 36 veranschaulicht. Die vorliegende Aufnahme ist während der totalen Sonnenfinsterniß vom 29. Juli 1878 gemacht worden, welche nur in Nordamerika und Nordost-Asien sichtbar war. Wenn dieses Büchlein in Ihre Hände gelangt, wird ein ähnliches Ereigniß, für uns in Deutschland sichtbar, sich bereits ereignet haben; ich meine die totale Finster-

Fig. 36.



Die Corona der Sonne bei der totalen Finsterniß am 29. Juli 1878.

niß vom 19. August 1887. Für Berlin beispielsweise muß dann die Sonne gerade gänzlich verfinstert aufgehen und ohne Zweifel einen ganz ähnlichen Anblick gewährt haben, als Sie ihn hier abgebildet sehen.

Dieser seltsame Heiligenschein, welcher in solchen Augenblicken der totalen Verfinsterung unser schönes Tagesgestirn umgiebt, verleiht dem ganzen Anblicke des erschreckenden Naturereignisses ein derart mysteriöses Gepräge, daß sich auch die kaltblütigsten Beschauer des tiefstgehenden Eindruckes nicht erwehren können, welcher in diesem Momente das Gemüth durchdringt. Sobald der Weg des Lichtes zwischen dem allerhaltenden Quell des Lebens und uns so plötzlich abgeschnitten erscheint und die ganze Naturscenerie sich mit einem Schlage verwandelt hat, empfinden wir uns wie verzaubert in eine andere, kalte, dunkle Welt der Schatten und uns schaudert unwillkürlich, bis der erste Sonnenstrahl endlich wieder alle Schatten von der Erde und von unserer Seele verscheucht.

Die Corona der Sonne ist, da sie eben nur während der wenigen Minuten der totalen Phase der Finsterniß wahrgenommen werden kann, deßhalb noch sehr wenig durchforscht worden. Sie bildet eine dritte, leichteste atmosphärische Schichte um die Sonne herum, die aber trotz ihres hellen Glanzes so wenig stoffhaltig sein muß, daß die Kometen, welche sie gelegentlich durch-

fliegen, in ihrem rapiden Laufe auch nicht im mindesten für uns merklich darin aufgehalten werden.

Nachdem wir nun den dreistöckigen Etagenbau der Sonnenatmosphäre, welche in die Photosphäre, Chromosphäre und Corona zerfällt, studirt haben, wollen wir einmal näher nachschauen, was sich in diesen verschiedenen Stockwerken einquartirt hat. Zu dem Zwecke werden wir uns von der Spektralanalyse unterhalten, welche Sie in sofern interessiren wird, Madame, als dabei von den schönsten Farbennüancen die Rede ist, unter denen Sie vielleicht bei Gelegenheit des bevorstehenden Saisonwechsels etwas Passendes finden. Ein kleiner Taschenspektralapparat würde Ihnen allen Ernstes bei der Modistin sehr gute Dienste leisten können.

Neunzehnter Brief.

Die Spektralanalyse.

Würden Sie es mir wohl jemals glauben, gnädige Frau, daß ich unter Umständen im Stande wäre, durch das bloße Anschauen eines Gerichtes, welches, von raffinirtester Küchenkunst gemischt, auf dem Feuer lustig brodelt und dampft, auch aus kilometerweiter Entfernung mit Hilfe meines Fernrohrs dessen intimste Zusammensetzung zu errathen, ohne es jemals gekostet oder irgendwie berührt zu haben? Ein wahrhaftes Wunderinstrument, der „Geisterseher", denn so würde Herr v. Puttkamer das Spektroskop wörtlich deutsch übersetzen müssen, verschafft uns solche Kenntniß. Die vereinigte Wirkung desselben mit dem Fernrohre läßt uns deutlich und direkt sehen, aus welchen chemischen Stoffen die Sonne und alle übrigen leuchtenden

Sterne am Himmel zusammengesetzt sind. Die tiefinnersten Eigenschaften der Materie, den leuchtenden Geist welcher ihr innewohnt, durchschaut mit einem einzigen Blicke das Spektroskop und offenbart uns, daß das weite Universum allüberall von denselben Stoffen aufgebaut wurde, welche wir in unserer nächsten Umgebung kennen.

Um Ihnen die Wirkung dieses Wunderinstrumentes, dessen so unendlich weittragende Bedeutung für die Naturforschung erst vor einigen dreißig Jahren entdeckt worden ist, einigermaßen anschaulich zu machen, müssen Sie sich vorstellen, daß alle Dinge, welche uns umgeben, die Steine sowohl als Luft und Wasser und unser Fleisch und Blut, aus einem ungemein zarten Gewebe von Atomen bestehen. Sie haben gewiß das Wort Atom schon oft gebraucht, Madame, und ich müßte deshalb wohl annehmen, daß Sie auch wissen, was ein Atom eigentlich ist. Wenn Sie mich also gelegentlich hierüber aufklären wollten, so würde nicht nur ich, sondern die ganze Wissenschaft Ihnen deswegen sehr dankbar sein, denn wir Uebrigen wissen leider noch keine Antwort darauf zu geben. Aber so viel haben wir doch aus vielen Verdachtsgründen herausfinden können, daß diese allerkleinsten Theile in den verschiedenen Stoffen, die wir kennen, in verschiedener Weise gruppirt sind und dadurch die verschiedenen Eigenschaften und namentlich auch die schönen Formen der Krystalle, wie den Diamant u. s. w. erzeugen. Ich mache deshalb

kaum einen sinnbildlichen Vergleich, indem ich sagte, die Stoffe seien alle äußerst feine Gewebe aus Atomen, denn diese aneinander gereihten kleinsten Bestandtheile müssen sich in der That wie Gewebe der allerkünstlichsten Art in einander verschlingen. Dies ins Auge fassend, sind wir auf einer Grundlage angelangt, auf welcher Sie, meine Gnädige, als praktische und in allen weiblichen Handarbeiten so wohl erfahrene Frau, ganz und gar zu Hause sind, und wir werden nun gar keine Schwierigkeit mehr haben, uns gewissermaßen durch bloße Winke zu verstehen. In einem Gewebe aus feiner Leinwand können Sie auf den ersten Blick die einzelnen Fäden gar nicht mehr erkennen; man möchte sie für ein zusammenhängendes Ganze halten.

Ebenso geht es uns mit allen Stoffen in der Natur: Auch die Steine sind solche Gewebe, doch von so feiner Textur, daß wir auch mit unseren stärksten Mikroskopen die einzelnen Fäden nicht mehr zu erkennen vermögen. Sähen wir dagegen unsere feine Leinwand durch ein Mikroskop an, so würde sie uns wie ein grobes Sieb erscheinen, indem große Zwischenräume zwischen den Fäden auftreten, die wir mit bloßem Auge eben nicht mehr sehen konnten. Ebenso müssen in dem Atomgewebe, welches den Stein bildet, überall Zwischenräume bleiben, welche im Verhältniß zu der Größe der Atomfäden groß genannt werden müssen. Nehmen wir nun einmal ein Sieb in die Hand und

gießen Wasser hindurch. Wenn dann das Wasser vollkommen ruhig hindurchfließt und in seinem Fall von der Luft nicht gestört wird, so muß offenbar die Form der hindurchlaufenden Wasserfäden genau der jener Gewebtextur des Siebes entsprechen, und wir werden an den Wasserfäden das Muster des Siebbodens erkennen. Ich will sagen: wenn die Löcher des Siebes rund, quadratisch oder sechseckig sind, so werden auch die daraus fließenden Wasserfäden rund, quadratisch oder sechseckig sein; wenn die Löcher weit von einander abstehen, so werden sich auch die Wasserstrahlen ebenso weit von einander befinden rc. Der unbekannte Stoff aber, welcher das ganze Weltall zwischen den Sternen anfüllt und „Aether“ genannt wird, ist nun ein so ungemein flüssiges Wasser, daß es zwischen den Poren der Atomgewebe in ganz ähnlicher Weise hindurchzudringen versteht, wie das wirkliche Wasser durch die Leinwand. Ein wellenförmig bewegter Strom dieses Weltäthers erscheint uns leuchtend, es ist ein Lichtstrahl. Wenn derselbe ungehindert durch ein Gewebe von Atomen hindurch gehen kann, so nennt man den so gewebten Stoff einen durchsichtigen. Da aber jeder Stoff doch aus irgend etwas besteht, so muß er dem durchsickernden Lichtäther unter allen Umständen einen Widerstand entgegensetzen, das heißt, es giebt überhaupt keinen vollkommen durchsichtigen Stoff. Andererseits muß dieser Widerstand die durchgesiebten Lichtstrahlen derart in

ihrer Form verändern, wie unser gemustertes Sieb die Wasserstrahlen. Die Lichtstrahlen besitzen also die Form des Gewebmusters jenes Stoffes, durch welches sie hindurchgingen, und das Spektroskop ist im Stande, diese einzelnen Lichtfäden vor unsern Augen zu zerlegen. Haben wir einmal das Muster der Lichtfäden erkannt, so kennen wir auch dasjenige des Atomgewebes der Stoffe, von welchen das Licht herkam, und erkennen daran die Art des Stoffes selbst, obgleich derselbe unendlich weit von uns entfernt sein kann.

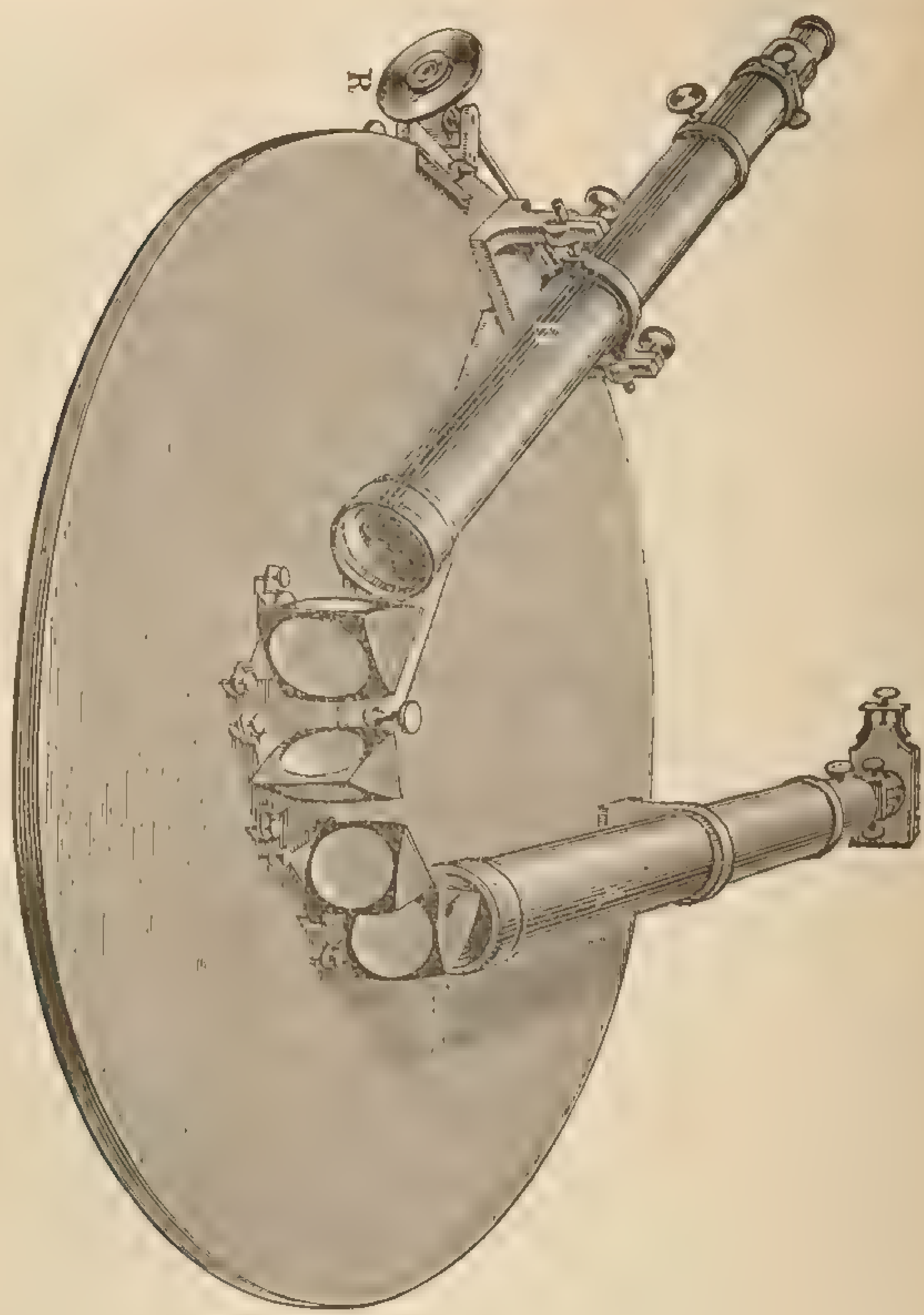
Indem ich nun schließlich noch hinzufüge, daß die verschiedene Form der Lichtstrahlen oder, wissenschaftlich ausgedrückt, die Länge der Lichtwellen, welche aus den siebförmigen Stoffen zu uns herströmen, in unserem Auge als ebenso viele verschiedene Farben empfunden werden — ganz ebenso wie die Länge der Luftwellen, die von einer tönenden Saite ausgehen, die Höhe des Tones bestimmt — so begreifen Sie unmittelbar, daß die Farbe des Lichtes allein angiebt, von welchen Stoffen es ausgeht. Wenn der betreffende Stoff aus mehreren Stoffen von verschiedenen Farben zusammengesetzt ist, so wird er Licht ausströmen, welches als ein Gemisch all dieser Farben erscheint. Das Spektroskop legt diese gemischten Farben in unserem Auge getrennt nebeneinander hin, und wir erkennen aus jeder einzelnen Farbe, an ihrer Nüance ganz genau, von welchem Stoffe dieselbe ausging. Sie sehen, meine Gnädige, welche

wichtige Rolle selbst für den strengen Wissenschafter ein leiser Unterschied in den Farbennüancen eines Stoffes spielen kann, die ja auch Ihnen bei der nicht minder wichtigen Frage über die rechte Auswahl einer passenden Robe oft so viele Schwierigkeiten bereiten.

Hierunter stelle ich Ihnen zunächst den Apparat vor, welcher alle die Wunder gezeigt hat, von denen ich im Folgenden noch zu berichten habe (Fig. 37).

Mit diesem Instrumente hat Kirchhoff, einer der Entdecker der neuen Wissenschaft der Spektralanalyse, die er mit Bunsen in dem schönen Heidelberg um das Jahr 1860 begründete, zuerst die Sonne untersucht. Durch das Fernrohr A ließ er einen ganz feinen Streifen Sonnenlicht auf die Glasprismen fallen, welche im Halbkreise davor aufgestellt sind. Diese Prismen haben die seltsame Eigenschaft die ganz schmale Linie weißen Sonnenlichtes in ein langes prachtvolles in allen Regenbogenfarben schillerndes Band auszubreiten, dessen Licht, durch die Prismen mehr und mehr umgebogen, im Halbkreise herum bis in das andere Fernrohr B strömt, wo man es beobachtet und dann mit Staunen jenes farbige Liniengewebe bemerkt, von welchem ich Ihnen in der beifolgenden Fig. 38 zwar leider nur schwarz auf weiß einige Proben von verschiedenen chemischen Stoffen vorlegen kann. Sie müssen sich dieselben aber farbig vorstellen. Links sind sie roth, welche Farbe nach rechts hin ganz allmälig in Gelb, dieses in Grün, das wieder

Fig. 37.



Kirchhoffs Spektralapparat.

in Blau und endlich ganz am rechten Ende in tiefstes Violet übergeht. Jede der feinen senkrechten Querlinien befindet sich also in einer anderen Farbennüance. Aber diese Querlinien sind eben die Fäden des wunderbaren

Fig. 38.



Spektra chemischer Stoffe.

Lichtgewebes, welche wir direkt, so wie Sie dieselben im Bilde sehen, auch im Spektroskope wahrnehmen, und die uns ihrerseits das eigentliche Muster des Atomgewebes der Stoffe verrathen, von welchen der betref-

fende Lichtstrahl ausgeht. So sehen wir beispielsweise in dem dritten Bande eine deutlich hervorstechende Querlinie gerade senkrecht unter dem obenhingeschriebenen Buchstaben D. Diese Linie müssen Sie sich nun leuchtend gelb vorstellen, und zwar von einer bestimmten Nüance, welche absolut nur von allen uns bekannten Stoffen ein einziger besitzt, das sogenannte Natrium, der eine Bestandtheil des Kochsalzes. Wo immer wir nun in einem Gewebmuster von Spektralfarben genau diese gelbe Nüance wahrnehmen, da können wir sicher sein, daß jenes Licht, woraus das Spektrum sich bildete, von einem Körper ausgeht, der unter Andern auch Natrium enthält. Ob sich nun dieser Körper zwei Schritt weit von uns entfernt, oder auf der Sonne oder auch in dem letzten Winkel des Universums befinden möge, ist ganz gleichgiltig. Nun sehen Sie in dem ersten horizontalen Bande eine Kopie des Sonnenspektrums, das heißt also das Lichtmuster, welches ein Sonnenstrahl aufweist. Hier bemerken Sie genau an der Stelle, wo das Natriummuster die berühmte gelbe D-Linie zeigt, einen schwarzen Faden das farbige Band durchqueren. Dieser schwarze Faden aber in dem Sonnenlichtmuster beweist auf das Unzweideutigste, daß die Sonnenatmosphäre, von welcher wir uns im letzten Briefe unterhielten, unter Anderen auch genau so wie der Natriumdampf gemustert ist, weshalb die durchströmenden Lichtstrahlen in den Maschen des Gewebes

gerade an dieser Stelle aufgehalten werden müssen und an Stelle der gelben Linie als Lückenbüßer einen schwarzen, lichtlosen Faden erzeugen. Dieser Faden zeigt also mit Sicherheit, daß in der Sonnenatmosphäre Natrium, verdampftes Kochsalz, existirt, und wir haben diese Kenntniß ganz allein aus dem Studium jener verschiedenen Lichtgewebe auf unserer Musterkarte erlangt. Aber das Gewebe eines Sonnenstrahls ist unendlich fein und komplizirt. Tausende von Lichtfäden liegen dort eng nebeneinander, und wir sind noch nicht im Stande, dieses Gewebe vollständig zu entwirren. Was wir indeß schon jetzt durch dieses überraschend einfache Mittel über die wirkliche Zusammensetzung der Sonne und der übrigen Weltkörper erfahren haben, werde ich Ihnen im nächsten Briefe erzählen.

Zwanzigster Brief.

Die chemische Beschaffenheit der Sonne.

Die Musterprobe vom Sonnenspektrum, welche ich unter anderen dem vorigen Briefe beigelegt hatte, enthielt nur die hervorragendsten Fäden des höchst komplizirten Gewebes, woraus in der That ein Sonnenstrahl besteht. In Wirklichkeit wird das regenbogenfarbige Band von tausend und aber tausend dunklen Fäden durchzogen. Um deshalb die Textur des Lichtgewebes mit Muße eingehend studiren zu können, photographirt man dasselbe einfach mit Hilfe des Spektroskops direkt vom Himmel, um dann mit aller Gemüthsruhe im Studirzimmer die einzelnen Fäden zu entwirren. Da dieselben direkten Aufschluß über die Beschaffenheit der Stoffe geben, welche auf der Sonne glühen, so können wir also die chemische Zusammensetzung der Sonne und aller leuchtenden Fixsterne, deren Entfernungen wir nicht

einmal mehr auszumessen im Stande sind, ebenso genau auf unserem Schreibtische untersuchen, wie wir die irdischen Bestandtheile unseres Planeten, die wir in unseren Händen halten, in der Retorte auf dem chemischen Ofen prüfen. Sehen wir, was uns das Spektroskop von der Beschaffenheit zunächst der Sonne erzählt. Wir werden aus dieser Erkenntniß dann leicht auf die verschiedenen Altersstufen der übrigen Sterne schließen können und gelangen dadurch wieder auf den Ausgangspunkt unseres nothwendigen Abstechers zurück, indem wir unsere Erzählung von dem Entwickelungsgange einer Welt wieder dort aufnehmen, wo die absteigende Stufenfolge der alternden Weltkörper beginnt, zu denen leider auch bereits unser schönes Tagesgestirn gezählt werden muß.

Die Atmosphäre der Sonne, in welcher wir gewöhnlich jene Millionen von dicht aneinander gedrängten Schäfchenwolken, von Zeit zu Zeit durch Sonnenflecke unterbrochen, bemerken, jene Schicht also, die wir mit dem Namen der „Photosphäre" belegten, besteht aus den meisten der uns bekannten, auf der Erde gleichfalls vorkommenden Stoffe, nur mit dem Unterschiede, daß dieselben auf der Sonne in Gasform auftreten. Wie hier bei uns die Wolken und die Luft aus den flüchtigsten Elementen sich bilden, so schweben dagegen in der Sonnenatmosphäre Nebelschleier aus Eisen, aus Nickel und Zink, aus Kupfer und Blei und vielen anderen

Stoffen, die hier auf der Erde nur unter dem vehementen Einflusse eines starken elektrischen Stromes in sehr geringen Mengen verdampfen oder verbrennen. Die ungeheure Hitze der Sonne verwandelt auch den Kieselstein in Dampf und leichtes Gewölk. Sie können sich gewiß eine Vorstellung von dieser Hitze machen, Madame, wenn ich anführe, daß die Hitze dieses letzten Sommers, während dessen gewiß auch Sie selbst die voreilige That Ihrer Eltermutter Eva bedauerten, durch die ein allzu strenges Verbot gegen paradiesische Sommermoden über uns heraufbeschworen wurde, — ich meine, gnädige Frau, Sie werden sich erst einen Begriff von der echten Sonnenhitze machen können, wenn Sie bedenken, daß jenes Quantum, welches wir davon gelegentlich ertragen müssen, aus einer Entfernung von zwanzig Millionen Meilen von jenem ungeheuerlichen Weltofen auf uns herabströmt. Sie würden gewiß recht unangenehm berührt sein, wenn Sie, zufällig auf der Sonne ankommend, bemerkten, daß die beiden hellsehenden Solitäre, welche wie Thautropfen an jenen Rosen hängen, die Ihnen der liebe Gott selbst zu beiden Seiten ins Haar gesteckt hat, ganz plötzlich verduften würden in des Wortes verwegenster Bedeutung. Denn ich glaube kaum, daß sich die diensteifrige Gesellschaft Heureka mit der Wiederentdeckung verdampfter Diamanten befassen würde.

Genug! Sie begreifen, daß alle irdischen Dinge

auf der Sonne sofort in diesen luftigen Zustand übergehen müssen, und in der That finden wir fast alle uns bekannten „chemischen Elemente", unter welcher Benennung bekanntlich alle jene Original-Artikel der Natur verstanden werden, die sich nicht als geschickt zusammengemischte Kombinationen herausstellen, auf der Sonne gleichfalls vertreten. Nur die allerschwersten Stoffe, darunter beispielsweise Quecksilber, scheinen auf der Oberfläche der Sonne nicht zu existiren, was insofern ganz begreiflich ist, als diese Stoffe vermöge ihrer Schwere natürlich tiefer sinken und sich deshalb im Innern der Sonne unseren Blick entziehen müssen.

Daß die chemischen Elemente unter sich nach Maßgabe ihrer „Wahlverwandtschaften" sehr innige Verbindungen eingehen können, von denen viele nur durch die Gewalt des Feuers zu lösen sind, begreifen Sie als glückliche Gattin vollkommen. Ebenso gut werden Sie verstehen, daß die ungeheure Hitze auf der Sonne solch innigen Verbindungen sehr wenig günstig ist. Deshalb finden wir auch die Elemente noch sämmtlich getrennt auf der Sonnenoberfläche vor. Hie und da mögen zwar besonders leidenschaftliche Temperamente unter ihnen trotz der Hitze eine Verbindung mit einander eingehen, wodurch sie schwerer werden und tiefer sinken. Hier gerathen sie in Regionen noch größerer Hitze, als auf der Oberfläche herrscht, welche sie schließlich wieder zur Trennung zwingt, die gelegentlich von

leidenschaftlichsten Katastrophen begleitet sein wird. Die leichteren Stoffe werden mit explosiver Gewalt emporgeschleudert, weil diese in den dichteren Schichten der Tiefe keinen dauernden Platz finden können. Sie durchbrechen die Photosphäre und schlagen als gewaltige glühende Flammenzungen darüber empor: Fackeln und Protuberanzen bildend, welche ihrerseits, abgekühlt wieder zurückstürzend, die dunkeln, notorisch weniger heißen Sonnenflecke erzeugen. Das Spektroskop bewies in der That, daß jene röthlichen Flammenzungen am Rande der Sonne und die aus ihrem Inhalt sich anhäufende oberste Atmosphärenschicht, die Chromosphäre, aus der leichtesten aller uns bekannten Materien, dem Wasserstoffe, besteht, entsprechend unserer Ueberzeugung, daß eben diese leichtesten Stoffe, durch Prozesse chemischer Verwandlungen zeitweilig in tiefere Schichten gerathend, daraus nach einiger Zeit wieder mit Macht emporgetrieben werden müssen.

Die Sonne ist nun gelegentlich mehr disponirt, den Elementen die so heiß ersehnte Verbindung zu gestatten, besonders, wenn ihr Inneres recht ruhig ist und sich ihre jeweilige gute Laune durch ihr rein strahlendes, fleckenloses Antlitz kundgiebt. Bald aber sieht sie ein, daß ihre Gutmüthigkeit mißbraucht wird. Viele nach den dortigen Gesetzen unerlaubte Verbindungen sind inzwischen eingegangen worden und machen sich dort breit. Es muß schließlich zu einer kräftigen Reaktion kommen, bei welcher

die Sonne in wilder Aufwallung wieder alle diese Verbindungen löst und jedem Elemente seinen natürlichen Platz anweist: Sonnenflecke brechen plötzlich aus ihrem Innern hervor und überdecken ihre Oberfläche wie mit Pockennarben. Sind endlich alle die ungehörigen Verbindungen wieder aufgehoben, so besänftigen sich auch wieder Schritt vor Schritt diese gewaltigen Reaktionen aus dem Innern der Sonne, welche ihre Atmosphäre mit den fürchterlichsten Stürmen glühend metallischer Luft überzog. Die Sonne strahlt aufs Neue rein und fleckenlos. In ruhigem Genusse des wieder eingetretenen Friedens gießt die beglückende Herrscherin die Wohlthaten ihres Lichts und ihrer Wärme mit verschwenderisch überschwänglicher Fülle wieder ungeschmälert über ihr weites Reich hin: Bis die Wärmeabnahme auf ihren äußersten Oberflächenschichten abermals chemische Verbindungen möglich macht, deren Resultate sich im Innern ansammeln und den erneuerten Prozeß der Fleckenbildung vorbereiten und eröffnen.

Ich hatte Ihnen schon früher erzählt, daß die Sonne durchschnittlich alle elf Jahre besonders viele Flecken zeigt, während sie in zwischenliegenden Jahren lange Zeit hindurch manchmal ganz makellos erscheint. Jetzt haben Sie den Grund dieser krankhaften Erscheinung erkannt und es erklärt sich gleichzeitig, weshalb diese Reaktionen nicht mit jener absoluten Pünktlichkeit jedesmal wieder einzutreffen pflegen, welche man sonst

bei himmlischen Ereignissen zu bewundern pflegt. Das Wiedereintreffen der Flecke kann sich oft um mehrere Jahre verspäten, worauf sie dann in ungewöhnlicher Anzahl und Kraft hervorbrechen und von einem Minimum von kürzerer Dauer gefolgt sind. Das ist im Regimente der Sonne ganz ebenso, wie leider hier auf Erden. Der holde Frieden ist es, welcher in unserer schlechten Welt den Krieg vorbereitet. Indem wir im ruhigen Genusse der Friedenssegnungen glücklich hinleben, sammelt sich unbemerkt der verborgene Zündstoff an, der endlich, durch einen ganz geringfügigen Anlaß explodirend, Krieg und Revolution über Nacht entflammt, die dann unter keinen Umständen so schnell, als sie aufloderten, wieder unterdrückt werden können. Das feindselige Element muß eben zuvor beseitigt worden sein.

Aber wir wollen uns hier nicht abermals auf politische Dinge einlassen, Madame. Wir werden nun von der Sonne wieder zu den Sonnen zurückkehren, an denen ganz ähnliche Vorgänge wahrzunehmen sind, wie bei unserem Tagesgestirn, während wir dieselben allerdings wegen der großen Entfernung nur in den Hauptzügen verfolgen können. Wir mußten unsere Sonne nothwendig vorher studiren, um jene Vorgänge an gewissen alternden Sternen dafür um so leichter zu begreifen.

Einundzwanzigster Brief.

Kranke Sterne.

Die Sonne ist, wie Sie ja wissen, ein Geschwistergestirn unter Millionen anderer Sterne und allen diesen in ihrer körperlichen Beschaffenheit, ihren Gewohnheiten und Launen nahezu gleich. Wir haben uns deshalb während unserer letzten Unterhaltungen mit der Sonne im Besonderen beschäftigt, weil wir das Glück genießen, als Erdenbewohner in den engeren Kreis ihrer Familie eingeführt zu sein. Wir studirten die Sonne, wie wir etwa, um die Hauptcharakterzüge einer Nation kennen zu lernen, ein einzelnes, hervorragendes Individuum eingehender beobachten würden, das uns näher bekannt wird. Kennen wir dieses einmal genauer, so wird es uns leicht sein, auch die großen Bewegungen und Eigenschaften der gesammten Nation zu verstehen.

Aus den betreffenden Spektren, von denen ich Ihnen bereits verschiedene Muster vorlegte, ist auf den ersten Blick zu ersehen, daß auch die übrigen Sterne chemisch ganz ähnlich zusammengesetzt sein müssen, wie die Sonne, was sich bei näherer Prüfung auf das Schönste bestätigt. Wenn zwar es vorkommt, daß auf einigen, bereits alternden und deßhalb in röthlicher Glut strahlenden Sternen schon auf ihren Oberflächen Stoffe vorkommen, die man auf der Sonne noch nicht wahrnimmt, weil sie höchst wahrscheinlich, als zu schwer, tiefer herabgesunken sind, und auch hie und da noch andere Abweichungen in der chemischen Zusammensetzung der Sterne beobachtet werden, so ist doch im Großen und Ganzen eine ganz erstaunliche Gleichartigkeit über die unermeßlichen Räume der Sternenwelt ausgebreitet, die uns von dem gemeinschaftlichen Plane, welchen die schöpferische Natur mit dieser millionenfachen Sonnenwelt verfolgte, ein beredtes Zeugniß giebt.

Man bemerkt auch bei etwas genauerer Beobachtung mit nicht geringerem Staunen, daß sich manche Sterne große Unregelmäßigkeiten ihrer Leuchtkraft erlauben, viel größere noch, als die Sonne mit ihren Flecken, welche ja nur von den Astronomen bemerkt werden. Aber wir erkennen sofort auch die Ursache dieser Unregelmäßigkeiten, die dort bei den entfernten Sternen offenbar ebenso, wie bei der Sonne, von den gewaltigen inneren Kämpfen herrühren, durch welche wider-

streitende Elemente sich die Herrschaft über dieselben zu erringen streben.

Da ist z. B. ein berühmter Stern, Mira, der Wunderbare genannt, im Sternbilde des Walfisches, dessen sonderbare Launen des Lichtwechsels bereits seit dem Ende des sechzehnten Jahrhunderts allgemein bekannt sind. Oft glänzt dieser Stern, für alle Welt sichtbar, in so hellem Lichte wie der allbekannte Polarstern; dann sieht man ihn mit Verwunderung von Tag zu Tag mehr und mehr erblassen, bis er endlich nach Verlauf von etwa zweieinhalb Monaten nach seinem hellsten Scheine für das unbewaffnete Auge der Laienwelt ganz und gar verschwunden ist; auch im Fernrohr nimmt sein Glanz dann noch fortwährend ab und er wird schließlich zu einem ganz unscheinbaren Sternchen von jener Größenklasse, von welcher es über eine halbe Million Repräsentanten am Himmel giebt, während der seltsame Stern doch vorher kaum siebzig Rivalen im weiten Weltgebäude zählte. Eine verzehrende Krankheit muß dort offenbar in dem Innern dieses Sternes hausen, welche ihm nach und nach fast alle Leuchtkraft, d. h. fast alles Leben, aus seinem Innern sog und sein Antlitz mit dunkler Trauer überschattete. Diese Krankheit ist offenbar von ganz ungleich größerer verheerender Gewalt, als das periodische Unwohlsein der Sonne, welches, alle elf Jahre wiederkehrend, dieselbe mit einem leichten Hautausschlag von Flecken behaftet. Aber die Natur

jener Krankheit der Mira ist ohne Zweifel ganz dieselbe, wie die der Sonne, weil ihr Verlauf und alle Symptome dieselben sind. Nach überwundener Krisis ermannt sich die gesunkene Lebenskraft des erkrankten Sternes wieder langsam, doch in immer sich mehr beschleunigendem Tempo; der Stern wird aufs Neue mit dem bloßen Auge sichtbar und seine Kraft steigt nun bis zu seinem höchsten Glanze weit schneller wieder empor, als sie vorher herabgesunken war; er braucht im Durchschnitt nur dreiundvierzig Tage, um von seinem Auftauchen für das bloße Auge bis zum Maximum seiner Helligkeit zu gelangen, dagegen vierundsiebzig, um darauf wieder zu verschwinden. Die ganze Periode, in welcher sich diese Krankheitssymptome regelmäßig wiederholen, ist etwa elf Monate lang, doch finden auch hier, ebenso wie bei der Sonne, große Schwankungen statt. Die größte Helligkeit kann sich leicht um einen Monat verfrühen oder verspäten, und oftmals erlangt sie dann überhaupt nicht die vorerwähnte Kraft des Polarsternes wieder, ja bleibt sogar gelegentlich bis zu zwei Größenklassen hinter derselben zurück, während sie zu anderen Zeiten schon, wie beispielsweise 1779, zu einem herrlichen Sterne erster Größe anwuchs. Diese Unregelmäßigkeiten bei doch im Großen und Ganzen ziemlich gleichbleibender Periode, das schnellere Anwachsen des Glanzes bei langsamerer Abnahme, sind unzweideutige Merkmale der gleichen Ursachen, welche diese Krank-

heitserscheinungen auf der Sonne und auf Mira hervorbringen, nur sehen wir, daß auf der Letzteren die Krisis bereits viel öfter und viel einschneidender auftritt, daß Mira eine langsam absterbende Welt von viel höherem Alter als die der Sonne ist, daß über sie die Mächte der Zerstörung bereits eine viel größere Gewalt besitzen.

Mira wird dadurch zu einem flammenden Memento mori für uns, sie zeigt uns, wohin der unbeugsame Entwickelungsgang der Gestirne auch uns einstmals, wenn auch erst nach Millionen von Jahren, führen muß. Die Fleckenthätigkeit der Sonne wird sich unaufhörlich steigern, die Perioden ihres Auftretens sich verkürzen, und endlich werden nachlebende Schöpfungen des Erdballes zu regelmäßig wiederkehrenden Zeiten mit ängstlichen Blicken eine verfinsterte Sonne Monate und Jahre lang am dämmernden Himmel sehen, welche nur noch spärliche Strahlen ihres Lichtes, ihrer Wärme, ihrer Lebenskraft zu uns herabsendet. Wir werden dann neben den Jahreszeiten dunkle und kalte von den wenigen hellen und warmen Jahren unterscheiden; die Mission der Sonnenwelt wird dann bald ihrer Erfüllung entgegengehen.

Kranker Sterne der beschriebenen Art giebt es mehrere Hundert am Himmel. Mira ist nur der am längsten bekannte, auffälligste derselben; man nennt diese Klasse von Gestirnen „veränderliche Sterne"; doch muß man unter

diesen Letzteren verschiedene Kategorien wohl von einander unterscheiden, ja eine derselben ist sogar offenbar ganz fälschlich unter die Klasse der veränderlichen Sterne rangirt, während nur ihre äußere Erscheinung mit denselben allerdings eine frappante Aehnlichkeit besitzt. Es sind dies die veränderlichen Sterne von sehr kurzer Periode, die außerdem mit vollkommener Genauigkeit stets bis auf die Sekunde innegehalten wird. Der Stern Algol im Perseus ist hierfür das beste Beispiel. Ehe ich von demselben weiter erzähle will ich Ihnen durch die beifolgende Zeichnung die Auffindung dieses seltsamen Sternes am Himmel erleichtern. Vielleicht geben Sie sich dann einmal die Mühe an einem heiteren Abende, von einem Ausfluge ins Freie zurückkehrend, sich darnach umzuschauen.

In der Lage, wie Sie in Fig. 39 die Milchstraße und die betreffenden Sterne abgebildet finden, sehen Sie dieselben im Oktober etwa um 8 Uhr Abends, im September um 10 Uhr, im August um Mitternacht, im Juli um 2 Uhr Morgens, im Juni um 4 Uhr Morgens und so fort. Die Milchstraße steigt dann im Nordosten beinahe senkrecht vom Horizonte an. Rechts davon sehen Sie den röthlichen Aldebaran, den Hauptstern im Bilde des Stieres, gerade soeben im Aufgehen begriffen und darüber die berühmten Pleyaden, von welchen ich Ihnen schon früher zu wiederholten Malen erzählt habe. Sie erscheinen wie ein kleines flimmerndes Wölkchen, in welchem man zur Noth einige Sterne



Fig. 39. Die Milchstraße mit Algol.

unterscheidet. Indem man die Milchstraße weiter hinauf verfolgt, gelangt man zu den nicht sehr hervorstechenden Sternen des Perseus und weiter darüber in der angegebenen Lage zu Algol. Geht man die Milchstraße noch weiter hinauf, so trifft man schließlich das Sternbild der Cassiopeja, ein strahlendes W aus Sternen, welches uns im Folgenden noch besonders interessiren wird.

Jener Stern Algol leuchtet für gewöhnlich in der Helligkeit der zweiten Größenklasse; plötzlich aber, und zwar jeden dritten Tag, nimmt seine Helligkeit schnell ab; nach dreieinhalb Stunden ist der Stern nur noch vierter Größe; gleich darauf nimmt er aber wieder zu und ist nach abermals dreieinhalb Stunden wieder bei seiner gewöhnlichen Lichtstärke angelangt, um diese ohne weitere Anfälle $65^1/_2$ Stunde lang innezubehalten. Von einem zum folgenden Lichtwechsel zählt man immer genau zwei Tage zwanzig Stunden und nahezu neunundvierzig Minuten, und diese Zeit hat im Laufe der Jahrzehnte bisher nur um höchstens drei Sekunden auf und ab geschwankt. Sie sehen sofort, wie sehr verschieden diese Erscheinung von jener des wunderbaren Sternes im Walfisch ist. Zu- und Abnahme sind gleich lang, die Perioden unveränderlich. Das ganze Phänomen hat offenbar die allergrößte Aehnlichkeit mit dem einer Sonnenfinsterniß, von welcher wir doch wissen, daß die dabei bemerkte Lichtabnahme durchaus nicht

von Vorgängen auf der Sonne selbst herrührt, sondern von dem sich zwischenschiebenden, dunklen Monde, welcher wie ein Lampenschirm das direkte Sonnenlicht von uns abhält. Nur für uns ist die Sonne verfinstert; jeder andere Beobachter würde von einem anderen Punkte des Weltgebäudes, ja selbst von einem anderen Standpunkte auf der Erde aus, um dieselbe Zeit die Sonne in ungeschwächtem Glanze erblicken. Ein gleicher Vorgang muß offenbar auch bei jenem Sterne Algol stattfinden. Diese ferne Sonne umkreist ein dunkler Begleiter, eine Erdenwelt, vielleicht der unsrigen gleich, von deren Existenz wir wegen der ungeheuren Entfernung, die uns von derselben trennt, niemals etwas erfahren haben würden, wenn nicht ihre Bahn, das Muttergestirn eng umschließend, gerade in der Richtung zur Erde hin zwischen jener Sonne und uns vorüber führte, ebenso wie der Mond zuweilen vor unserer Sonne vorüberzieht. Nur ist in diesem Falle der dunkle Körper, welcher für uns eine Sonnenfinsterniß des Algol erzeugt, beinahe ebenso groß wie die Sonne selbst. Die mitgegebene Zeichnung mag Ihnen den Vorgang noch deutlicher vorstellen.

Die Figur 40 stellt die wahrscheinlichen Bahnen der beiden Gestirne dar.

Algol, das leuchtende Gestirn, beschreibt selbst einen kleinen Kreis um den gemeinschaftlichen Mittelpunkt, weil er von dem problematischen dunklen Begleiter, dem

Planeten seinerseits in seinen Bewegungen durch dessen Anziehungskraft beeinflußt wird. Wenn nun der Planet genau zwischen Algol und der Richtung nach der Sonne,

Fig. 41.



Fig. 40.

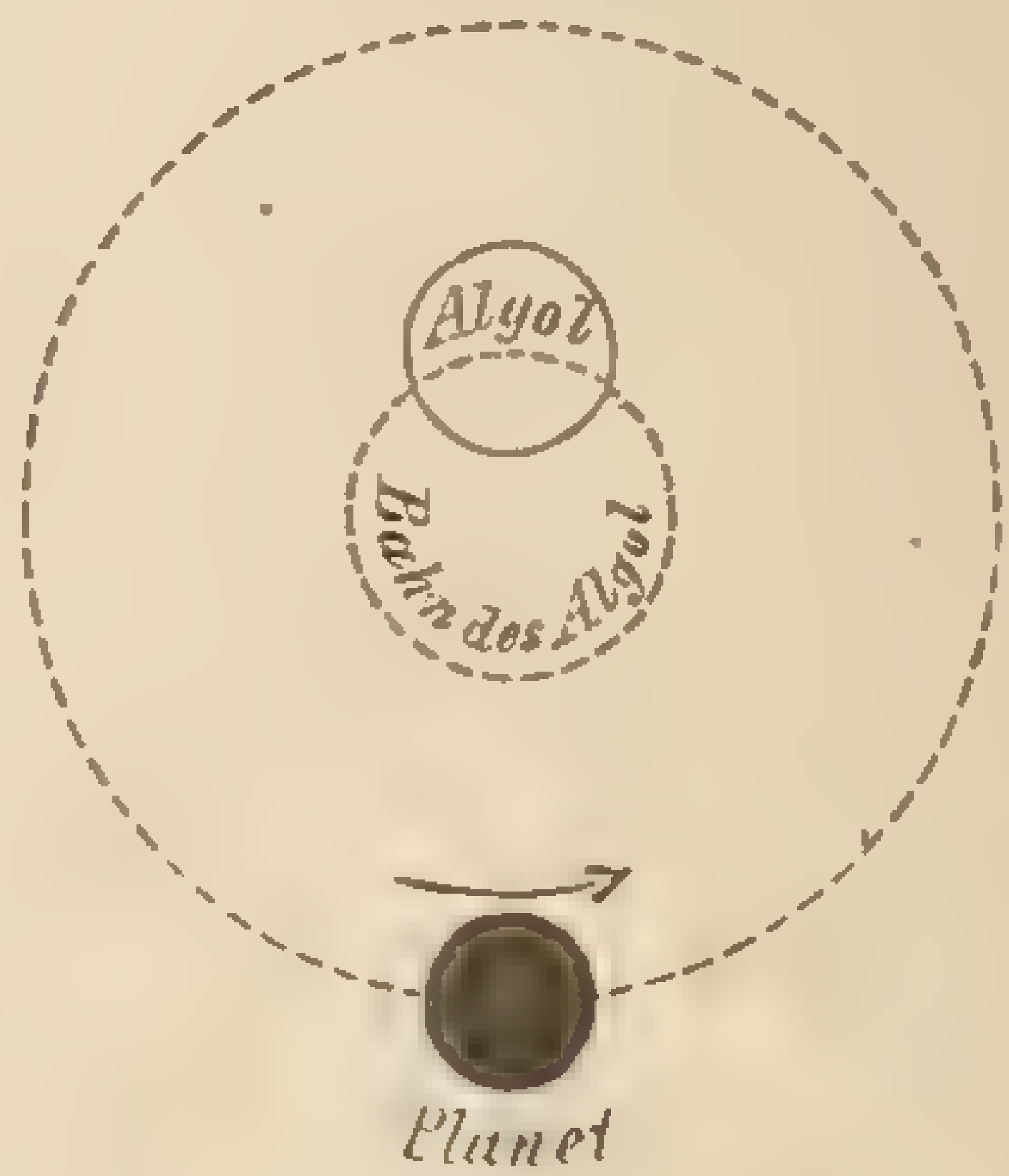
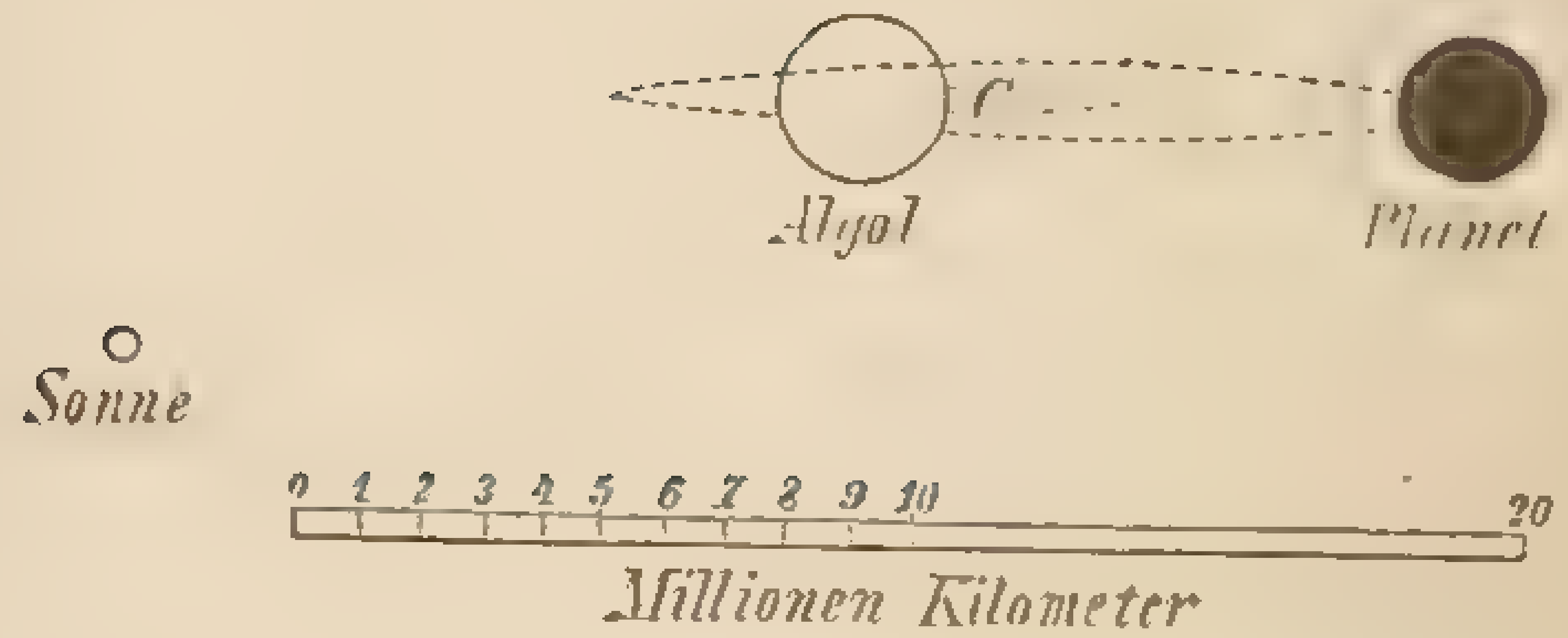


Fig. 42.



das heißt unserem Standpunkte, vorübergeht (denn die 20 Millionen Meilen, welche uns von der Sonne trennen, werden, aus der Entfernung des Algol gesehen, zum durchmesserlosen Punkte) so wird er einen

Theil der leuchtenden Kugel für uns verdecken, wie es aus Fig. 41 ersichtlich ist. Das Licht des Sternes wird sich dann auf kurze Zeit schnell vermindern und darauf ebenso schnell wieder zunehmen. Fig. 42 endlich zeigt diese Bahnen der beiden Körper von der Seite gesehen und ihre muthmaßlich wahren Größenverhältnisse mögen Sie aus dem beigegebenen Maßstabe erkennen, dessen Länge 20 Millionen Kilometern entspricht. Der danebengezeichnete ganz kleine Kreis bedeutet die Sonne nach demselben Maßstabe. Die Sonne „Algol" ist darnach also im Durchmesser noch fünf bis sechsmal größer als die unsrige.

Wir haben in Algol und seinem dunklen Begleiter eines jener Doppelsternpaare, jener himmlischen Ehebündnisse vor uns, von welchen ich Sie bereits in den vorangegangenen Briefen zu unterhalten suchte. In diesem Falle hat einer der einst ebenbürtigen Genossen des Bündnisses seine Lebenskraft weit schneller aufgezehrt, er ist früher erkaltet und unfruchtbar, von einer leuchtenden Sonne zum dunklen Trabanten geworden, der sich eng und fröstelnd an den noch immer in der Kraft seines Lebens strahlenden Genossen anschmiegt. Die Bahn dieses unsichtbaren Planeten eines anderen Sonnensystems ist eine so kleine und wird so äußerst schnell durchlaufen, daß wir in unserer Sonnenwelt nur Analoga hierfür in den kleinen Monden der äußeren Planeten besitzen.

Wir sehen also, daß auch die Sterne altern und hinwelken und am Ende herabfallen, wie das welke Laub von den Bäumen. Ja, leider ist Alles nur eine Frage der Zeit, und am Himmel giebt es ebensowohl einen Herbst wie hier unten auf der Erde; nur daß das große Jahr, während dessen Sterne aufblühen und verwelken, zweifellos viele Millionen unserer kurzen Erdenjahre umfaßt.

Zweiundzwanzigster Brief.

Sterbende Gestirne.

Welch entsetzliche Kälte uns im Weltgebäude rings umgiebt, davon können Sie sich gar keine Vorstellung machen, Madame! Man schätzt dieselbe auf hundert und einige Grade unter Null. Wir würden derselben ohne Rettung sämmtlich zum Opfer fallen, wenn die Erde nicht von dem schützenden Mantel der Luft umgeben wäre, der, so leicht und windig er auch ihren Körper umflattert, einen besseren Schutz gegen das Eindringen dieser Kälte bietet, als es der dichteste Panzer vermöchte. Gerade die leichte Beweglichkeit der Lufttheilchen ist das vorzüglich schützende Mittel, weil die Luft dadurch im Stande ist, die Temperaturdifferenzen zwischen Sonnenschein und Schatten, zwischen Tag und Nacht, zwischen den verschiedenen Jahreszeiten und Zonen, wieder auszugleichen, während sie andererseits

die einmal empfangene Sonnenwärme in sich aufspeichern und für sonnenscheinlose Zeiten nützlich verwenden kann. Der Mond, unser treuer Begleiter durch das große Weltgebäude, hat bekanntlich längst in allzu raschem Lebensgenusse den ihm zuerkannten Antheil von Luft verspeist. Die wilden Gebirgsklüfte seiner Oberfläche liegen deshalb todt und öde da; keine Spur des Lebens regt sich mehr; die kalte Todesstarre des Weltraums hat hier ihr unabweisliches Recht bereits gefordert. Die an den Schluß des Buches verwiesenen Zeichnungen gewähren Ihnen einen Einblick in die öde Welt unseres nachbarlichen Gestirnes; die ideale Landschaft ist nach wissenschaftlicher Grundlage konstruirt und kein bloßes Phantasiestück des Zeichners.

Die zwei folgenden Abbildungen stellen Ihnen zwei andere Mondlandschaften dar, so wie man sie in guten Fernrohren unmittelbar sieht. Die ideale Landschaft ist aus solchen am Fernrohr gemachten Abbildungen nur unter Voraussetzung eines anderen Gesichtswinkels, der näher liegt und von der Oberfläche des Mondes selbst ausgeht, construirt worden.

Wie wir nun als einzige unumstößige Wahrheit wissen, daß wir leider Alle sterben müssen, so können wir ebenso sicher davon überzeugt sein, daß auch keinem Gestirn des Himmels das ewige Leben geschenkt worden ist. Den Tribut, welchen der Mond bereits dem Tode zollen mußte, verlangt der Unerbittliche auch von

jedem andern Gestirne; zwar nach Maßgabe der Größe mit verschieden langer Fristung. Es ist ja ohne Weiteres begreiflich, daß ein großer Körper seine innere Wärme, welche das Leben auf seiner Oberfläche unterstützt, schwerer und langsamer abgeben wird, als ein kleinerer; und physikalische Untersuchungen haben in der That gezeigt, daß diese Abkühlungszeit nicht etwa nur im einfachen Verhältnisse der Größe, sondern nach dem Quadrate dieser Größe wächst. Wenn man also drei weißglühende Kanonenkugeln vor sich hätte, von denen die eine dreimal, die andere zweimal größer wäre als die dritte, so würde erstere neunmal, die zweite viermal so lange Zeit gebrauchen, als die dritte, um sich bis auf denselben Temperaturgrad abzukühlen. Während also die dritte vielleicht schon kalt und dunkel daliegt, kann die erste noch in hellem Lichte weißglühen, wie eine Miniatursonne, während die mittlere bereits in rother Gluth strahlt, wie das untergehende Tagesgestirn am Horizonte.

Für jedes dieser drei Stadien sehen wir in der That Repräsentanten am Himmel. Die Sonne ist noch in weißglühender Hitze; die veränderlichen Sterne, von denen ich Ihnen im letzten Briefe erzählte, und die wir wegen ihrer oft wiederholten und tiefeinschneidenden Lichtkrisen als krankende, alternde Sterne erkannten, strahlen fast ausnahmslos in deutlich röthlichem Lichte. Aldebaran im Stier, den ich im vorigen Briefe vor-

übergehend nannte, gehört zu diesen „Rothen Sternen." Die unerbittlich eindringende Kälte des Weltraums hat dessen Hitzegrad bereits auf die Rothgluth herabgedrückt. Die Erde, die Planeten, der Mond endlich sind als kleinere Körper auf ihren Oberflächen entweder gänzlich oder doch theilweise erkaltet.

Die Sonnenflecken bewiesen uns schon früher die lichtraubende Wirkung der eindringenden Kälte. Auf andern Sonnen einer vorgerückten Altersstufe werden sich aber diese Einwirkungen nicht nur als dunkle Wolken oder verhältnißmäßig geringfügige Schlackenbildungen kundgeben, sondern es werden auf der glühend flüssigen Oberfläche große schwimmende Inseln aus Lava, und durch die Aufstauung derselben endlich ganze Kontinente entstehen, deren dunkle Flecken gegen das strahlende Gluthmeer scharf kontrastiren. Denken Sie sich nun einen solchen Körper in eine so große Entfernung gerückt, daß er uns nur als leuchtender Punkt, d. h. also als ein Fixstern erscheint, und denken Sie sich ferner, daß dieser Stern sich um sich selbst bewegt, wie es alle übrigen, die wir dahin untersuchten, gleichfalls thun, so wird dieser Stern offenbar sein Licht von unserm Standpunkte aus in regelmäßigen Zwischenräumen ändern, je nachdem er uns sein glühendflüssiges Meer oder seine dunklen Kontinente zuwendet. Die umstehende Zeichnung Fig. 43 wird Ihnen das noch näher erläutern können.

Die Richtung a b c mit dem Pfeil in der Zeichnung soll andeuten, wie sich die noch zähflüssigen Massen der Kontinente wegen des Umschwunges des Gestirnes um seine Axe nothwendig von den Polen nach

Fig. 43.



Oberfläche eines veränderlichen Sternes.

dem Aequator hindrängen müssen. Es entstehen dadurch fortwährende Verschiebungen und Veränderungen der Form dieser Kontinente, wodurch dann gleichzeitig die Periode des Lichtwechsels dieser Sterne Veränderungen unterworfen sein muß. Hierdurch charakterisirt sich dieser dritte Typus der veränderlichen Sterne, namentlich aber auch durch den Umstand, daß auf diesen natürlich auch mehrere Kontinente von verschiedener Ausdehnung zugleich existiren können, wodurch ein, in regelmäßigen Zwischenräumen sich wiederholendes, stär-

keres und schwächeres Aufflackern während einer und derselben Periode des Lichtwechsels auf unserm Standpunkte beobachtet werden muß.

Bei noch weiter vorschreitendem Lebensalter endlich wird sich der dunkle Panzer nach und nach vollständig um den erkaltenden, hinsterbenden Stern legen. Sein Licht lischt aus. Seine Mission ist erfüllt. Nichts kündet Mitlebenden im Universum noch ferner seine Existenz. Er ist verloren und vergessen im ganzen weiten Weltgebäude: Ein todter Stern! —

Es giebt deren ohne Zweifel eine ungeheure Anzahl. Da aber kein Lichtstrahl uns ihre Existenz verkünden kann, so müssen sie unseren menschlich kurzsichtigen Sinnen ewig unbekannt bleiben. Nur durch ganz besondere Zufälle, wie ich solcher bereits bei Gelegenheit der Doppelsterne, dann bei dem schnell sein Licht wechselnden Algol erwähnte, kommt uns höchst selten einmal auf weiten Umwegen eine immer hypothetisch bleibende Kunde von ihnen zu. Lassen wir also die Todten ruhen, Madame, und verfolgen wir vielmehr die glänzende Spur des Lebens noch weiter durch die Himmelsräume hin.

Zuweilen, doch gehört solch ein Ereigniß zu den allerseltensten am Himmel, lodert plötzlich ein neuer Stern am dunkeln Firmamente auf und durchbricht die Nacht mit überwältigendem Lichte. Das ist kein vorüberschießender Stern, der seinen Lichtweg mit zuckender

Geschwindigkeit vor den unerschütterlich festen Sternbildern hinzieht, keine Sternschnuppe, die so schnell erlischt als sie auftaucht: nein, ein wirklicher Stern, der an seinem ursprünglichen Orte festgebannt stehen bleibt und einen neuen Theil des Sternbildes ausmacht, in welchem er plötzlich auftrat, so plötzlich, daß bis jetzt noch keines Menschen Auge das eigentliche Aufleuchten solches „Neuen Sternes" wirklich beobachten konnte! Man konstatirte nur jedesmal staunend, daß er in einer bestimmten Nacht für alle Welt sichtbar vorhanden war, während in der vorangegangenen uns noch von jener Stelle her die finstern Untiefen des Universums wesenlos entgegengähnten.

Hat hier ein plötzlicher Schöpfungsakt stattgefunden? Erzeugte hier die leidenschaftliche Kraft des Weltalls, welche wir nach menschlicher Empfindung Liebe nennen müßten, — schuf hier die allgemeine Anziehungskraft der Materie in einem einzigen Augenblicke eine strahlende Welt, welche sie nach dem gewöhnlichen Laufe der Dinge erst nach Aeonen entstehen lassen könnte? Schon ein oberflächlicher Blick auf den Entwickelungsgang der Gestirne, wie ich Ihnen denselben bisher skizzirt habe, wird Ihnen das höchst unwahrscheinlich erscheinen lassen.

In der That zeigen unsere Erfahrungen an den sogenannten „Neuen Sternen" schon nach kurzer Zeit, nach wenigen Wochen oder Monden, daß es sich hier keineswegs um die wirkliche Entstehung eines Sternes

handelt. Denn schon nach dieser kurzen Zeit nimmt regelmäßig der Glanz des neu aufgeflammten Gestirnes ab, bis es, stufenweise immer weiter erblassend, sich endlich wieder in der Nacht des Weltgebäudes verliert. Nur für verhältnißmäßig ganz kurze Zeit treten also diese seltsamen und bedeutungsvollen Gestirne für uns in die Erscheinung.

Es ist ein letzter, aufflackernder Lebensfunken, der dann zu uns herüber zuckt. Diese lodernden Fackeln am dunklen Himmelsgewölbe bedeuten den Eintritt einer ungeheuren Katastrophe, den Untergang einer Welt. —

Mein nächster Brief wird Ihnen noch mehr von diesen letzten Dingen erzählen, nach welchen es, aus gänzlichem Mangel an Stoff, dann nichts mehr weiter zu erzählen giebt.

Dreiundzwanzigster Brief.

Neue Sterne.

Das Erscheinen eines neuen Sternes übt stets auf den denkenden Beschauer einen überwältigenden, doch zugleich einen geheimnißvollen und beängstigenden Eindruck aus. Es erscheint uns im ersten Augenblick ganz unmöglich, daß an dem unwandelbaren Himmelsgewölbe, über welches seit Jahrtausenden in fast unveränderter Form die ewigen Sternbilder hinziehen, über Nacht, unvermittelt, ein neuer Stern, eine gewaltige Sonne auftauchen könne, welche, vorher nie gesehen, das uralte Bild der wohlbekannten Konstellation plötzlich mit grellem Scheine zerreißt. Man glaubt im buchstäblichen Sinne seinen Augen nicht, und als einmal am 11. November 1572 der berühmte Astronom Tycho de Brahe jenen neuen Stern erscheinen sah, der aller-

dings der glänzendste unter allen jemals beobachteten war, da rief er in geradezu fieberhaftem Erstaunen alle Menschen, deren er nur habhaft werden konnte, die Bauern und Fuhrleute von der Landstraße, um sich zusammen und fragte sie, ob sie denn das neue Gestirn auch so sähen, wie er. Erst als alle diese es bejahten, mußte er davon überzeugt sein, daß kein Fieberwahn ihm dieses unerklärliche Bild vor die Seele gespiegelt hatte: Es war wirklich ein neuer Stern, der weit heller strahlte, als alle bisher bekannten, der selbst am Tage sichtbar war und Nachts durch Wolken brach, welche alle übrigen Sterne verdunkelten. Der Stern blieb unbeweglich, genau an derselben Stelle stehen, wo er zuerst erschien. Es war ein Fixstern wie alle übrigen am ehernen Firmamente und mußte also aus derselben endlosen Tiefe zu uns herüberleuchten. Dagegen nahm sein Glanz schon nach den ersten Monaten seines Bestehens deutlich ab. Bereits nach vier Monaten war er kaum so hell wie ein Stern erster Größe. Sein Licht, zuerst blendend weiß, wurde nach und nach gelblich und später sogar roth. Sechzehn Monate nach seinem Aufleuchten war er für das bloße Auge gänzlich verschwunden.

Das Fernrohr war damals noch nicht bekannt. Wenn man heute mit dem weltdurchdringenden Instrumente jene Stelle im Sternbilde der Kassiopeja durchforscht, so findet man nur ein winziges Sternchen elf-

ter Größe, welches möglicherweise mit dem tychonischen Sterne identisch sein könnte.

Erscheinungen dieser wunderbaren Art pflegen in jedem Jahrhundert kaum eine stattzufinden, wenigstens so lange wir nur diejenigen „neuen Sterne" berücksichtigen, welche mit dem bloßem Auge sehr deutlich sichtbar werden. Sterne, welche nicht so glänzend auftreten, flackern allerdings etwas öfter auf, und namentlich hat man deren im gegenwärtigen Jahrhundert recht viele zu verzeichnen, weil eben heutzutage die Astronomen dem Himmel ganz besonders scharf auf die Finger zu sehen gelernt haben. Früher mag sich wohl oft genug ein neuer Stern unbemerkt durchgeschmuggelt haben, ohne daß man ihn jemals für einen Fremdling angesehen hätte. Heute ist das nicht mehr möglich.

Die drei letzten neuen Sterne sind etwa in Zwischenräumen von zehn Jahren erschienen. Der erste und zugleich an Lichtstärke bedeutendste derselben war der neue Stern von 1866, welcher damals im Mai plötzlich als Stern zweiter Größe in der Krone erschien und die Physiognomie dieses Sternbildes vollkommen veränderte. Der zweite trat im November 1876 im Schwan auf; der dritte ist der berühmte neue Stern im Nebel der Andromeda, der im August des Jahres 1885 plötzlich auftauchte nnd alle Welt von sich reden machte. Endlich hätten wir eigentlich noch eines vierten zu erwähnen, der nahezu gleichzeitig mit dem letztgenannten

im Orion auftrat, aber mit dem bloßen Auge niemals sichtbar geworden ist.

Der geflügelte Bote des Universums, das Licht, hat uns von diesen letzten drei Sternen gar wunderbare und schauerliche Mittheilungen gemacht. Aus der beifolgenden Lichtprobe des Sternes von 1866 können wir diese Nachrichten ablesen, sobald wir nur einmal den Dechiffrir-Schlüssel kennen.

Fig. 44.



Spektrum des neuen Sterns von 1866.

Die Fasern des subtilen Lichtgewebes, das Spektrum des Sternes, beweisen, daß aus demselben während der Katastrophe seines plötzlichen Aufleuchtens ungeheure Mengen glühenden Wasserstoffgases herausströmten, die so intensiv leuchteten, daß ihr Licht dasjenige der eigentlichen Sternoberfläche bei weitem übertraf.

Die dunkeln Linien dieses Lichtstreifens sind zum

größten Theile dieselben, wie sie auch das Sonnenlicht im Spektroskope zeigt. Sie beweisen also, daß auf diesem Sterne größten Theils auch dieselben Stoffe vorhanden sind, wie auf der Sonne. Ueberhaupt erkannten wir mit Staunen, daß das Material, aus welchem die fernsten Sterne aufgebaut wurden, im Wesentlichen durchaus nicht verschieden ist von dem, aus welchem auch unsere Sonne besteht, also auch von der Erde, auf welcher wir sinnend wandeln. Diese unerschütterliche Ueberzeugung von der ewigen Einheit des Grundstoffes und des Grundgedankens im Weltgebäude ist die erhebendste und beglückendste aller Empfindungen, welche uns aus dem Gebiete des Naturwissens in die Seele fließen.

Aber über jene dunkeln Linien des Spektrums, welche uns diese Gewißheit von der Gleichheit und Brüderlichkeit der Sonnen des Weltgebäudes untereinander verkünden, lagern sich drei glänzende mit F, D und C bezeichnet, deren Aufleuchten uns mit Sicherheit jenen schrecklichen Ausbruch glühenden Wasserstoffes zu jener Zeit verkündeten. Diese drei leuchtenden Linien treten, von irdischen Lichtquellen ausgehend, im Spektroskope nur dann auf, sobald man in einer Glasröhre Wasserstoff unter dem Einflusse des elektrischen Funkens zum Glühen bringt. Man sieht sie gleichfalls, wenn gelegentlich über den Sonnenrand jene mächtigen Eruptionen rosenfarbener Gase, die Protuberanzen, emporschla-

gen, von denen ich Ihnen früher erzählte. Es darf aber dann in das Spektroskop kein anderes Sonnenlicht fallen, als von diesen Protuberanzen, sonst verschwinden die hellen Linien sofort unter dem überwältigenden Einflusse des eigentlichen Sonnenlichtes und verwandeln sich sogar in dunkle Linien.

Im Spektrum des neuen Sternes von 1866 erscheinen dagegen diese Wasserstofflinien deutlich hell und beweisen dadurch, daß die weißglühenden Gase damals alles übrige Licht bei Weitem überstrahlten. Auch im Fernrohr sah man eine nebelhafte Atmosphäre diesen Stern umgeben, welche sich gleichzeitig mit diesen hellen Linien im Spektrum wieder verlor. Der Stern von 1876 und die übrigen kleineren Erscheinungen zeigten ein durchaus ähnliches Verhalten im Spektroskope; die gleichen Ursachen mußten also ihr Aufleuchten bewirkt haben.

Wenn aus unserer Sonne so urplötzlich so gewaltige Mengen glühenden Wasserstoffgases hervorbrächen, so wäre mit unfehlbarer Sicherheit im Laufe von wenigen Stunden nicht nur von unserer kleinen Erde, sondern von allen ihren Planeten das Leben und die Freude und die Arbeit von Jahrmillionen bis auf die letzte Spur des Gedächtnisses ausgetilgt: Der Weltuntergang eines ganzen Planetensystems hätte stattgefunden. Wenn aber solches, wie es denn unleugbar ist, einer fernen Sonne geschehen konnte, die aus denselben Stoffen be-

steht und in derselben Welt von denselben Naturkräften beherrscht wird, was bürgt uns dafür, daß nicht ein ähnliches Loos auch uns erreichen und das ganze Menschengeschlecht durch einen Riesenweltbrand von heute auf morgen vernichtet werden könne? Nichts! scheint uns die Logik mit entsetzlicher Unerbittlichkeit entgegen zu donnern; und in der That müßten wir in fortwährender Angst um unser Leben zittern, wenn nicht dieselbe Wissenschaft, welche uns eine so furchtbare Perspektive vor die Augen stellt, mit tröstender Gewißheit zugleich zu beweisen im Stande wäre, daß solch ein Ereigniß für unsere Welt wenigstens in ungezählten Jahrmillionen noch nicht stattfinden kann.

Wir dürfen uns also auf Grund dieser tröstlichen Gewißheit noch einige Zeit lang ruhig schlafen legen, ohne befürchten zu müssen, daß uns die vorlaute Posaune des jüngsten Gerichtes am Ende doch allzu früh aus unseren schönsten Träumen schrecken könnte.

Von den Ursachen aber jener Weltkatastrophen, die wir entsetzt beobachteten, und den Gründen, weshalb diese Ursachen bei uns Gottlob noch nicht in Wirksamkeit treten können, werde ich im nächsten Briefe erzählen.

Vierundzwanzigster Brief.

Vom Weltuntergange.

Wir verfolgten bisher den Lebenslauf der Gestirne von der Ansammlung der zwecklos und zerstreut umherschweifenden Reste untergegangener Welten zu mattschimmernden Nebelflecken bis zu der Geburt der in Weißgluth strahlenden Doppelgestirne, welche um einander in festen Bahnen kreisen. Wir sahen auch, wie durch die nothwendig schnellere Erkaltung des kleineren Körpers der Doppelstern zu einer Sonne mit ihrem Planeten werden mußte, auf welchem letzteren nunmehr sich das Leben in üppigster Entfaltung ausbreiten konnte, dank der unerschöpflichen Fülle von Wohlthaten, die seine Sonne an Licht und Lebenswärme auf ihn niedergoß. Fast in unendlicher Fülle weiß in der That die Anziehungskraft, jener unüberwindliche Drang, den wir

ehemals schon mit einer leidenschaftlichen Liebe unter den Gestirnen verglichen, immer wieder neue Lebenswärme aus dem kalten Gestein hervorzupressen. Es ist ausgerechnet worden, daß jeder Quadratmeter der Sonnenoberfläche eine Wärme ausstrahlt, welche genügen würde, eine Dampfmaschine zu heizen, die ihrerseits die Arbeit von fünfundsiebzigtausend Pferden verrichten könnte. Das leistet, wie gesagt, ein Quadratmeter der Sonne, die deren sechs Trillionen auf ihrer Oberfläche besitzt. All diese Wärme und Arbeitskraft geht ihr Jahr aus Jahr ein unwiederbringlich in den Weltraum verloren. Die Erde erhält davon nur den zweitausendeinhundertundsiebzigmillionsten Theil zur Nutzanwendung im eigenen kleinen Haushalte. Dennoch wird behauptet, daß die Anziehungskraft der Atome in der Sonne, der ungeheure Druck der oberen Schichten auf die unteren, gegenwärtig noch fünfmal mehr Wärme erzeugt, als ausgestrahlt wird. Die Sonne wird also im Laufe der Zeit vor der Hand noch immer wärmer. Ihre Einnahmen übersteigen bei Weitem ihre Ausgaben, und ihr Bankerott an Lebenskraft, der zugleich auch uns Alle vernichten müßte, ist gottlob noch nicht zu fürchten.

Aber ewig können diese geordneten Verhältnisse doch nicht andauern. Es muß nothwendig einmal die Zeit kommen, zu welcher sämmtliche Atome der Sonne sich so nahe an einander gedrängt haben, daß sie sich absolut nicht mehr näher kommen können; dann ist die

Sonne nicht mehr im Stande, aus sich selbst Wärme zu erzeugen: sie giebt nur noch aus und der Bankerott ist gewiß. Es muß die Zeit kommen, daß auch die Oberfläche der Sonne jenen kalten, öden, todten Anblick gewährt, wie gegenwärtig der Mond. Längst vorher wird der letzte Mensch, das letzte Geschöpf im weiten Planetensysteme, fröstelnd in sein Grab gestiegen sein.

Was würde nun geschehen wenn Alles todt ist im einst so hellstrahlenden Sonnenreiche? Wird diese Todtenruhe ewig bestehen, und werden die starren Leiber der Planeten eine volle Ewigkeit hindurch ihre regelmäßigen Kreise nutzlos weiter um die dunkle Sonne ziehen? Wenn uns der Tod erreicht hat und der Geist sich von dem Körper trennt, so läßt die rastlose Umbildungskraft der Natur den todten Körper nicht starr und unverändert in Ewigkeit liegen; sie macht die Auflösung zu einer vollständigen; sie trennt die Atome, welche sich von tausend Seiten her zur Bildung desselben in unserem Körper vereinigt hatten, wieder vollständig von einander, weil sie am todten Organismus nutzlos haften würden, während sie nun befreit am Aufbau eines verjüngt erstehenden Lebens aufs Neue weiter arbeiten können.

Sollte die Natur, welche hier in unserer Umgebung mit dem kleinsten Stäubchen ökonomisch umgeht und es immerwährend zu neuer nutzbringender Thätigkeit

anregt, dort, im endlosen Universum, die ungeheure Materie ganzer Sonnenschwärme, die ihre Mission erfüllt haben, nun ewig nutzlos der tiefen Finsterniß und Kälte des öden Weltraumes überlassen? Das wäre unfaßbar für uns! Es ist nicht anders möglich, als daß auch die Verwesung und Auflösung der Himmelskörper unaufhaltsam weiter fortschreiten müsse, bis auch ihre Atome einer neuen Lebensthätigkeit fähig werden. Aus unumstößlichen Gesetzen der Natur läßt sich in der That von Stufe zu Stufe die weitere Auflösung der Gestirne verfolgen.

Zunächst schließen sich die todten Planeten ihrer erkaltenden Sonne immer enger und enger an; dieses ist eine nothwendige Consequenz des nachgewiesenen Umstandes, daß der Weltraum nicht absolut leer ist, sondern Staub, Sternschnuppenkörper, Meteore darin umherschweifen, welche dem Laufe der Planeten, wenn auch einen noch so geringen, so doch offenbaren Widerstand entgegen setzen. Die Bahnen der letzteren verengen sich fortwährend; sie fallen langsam gegen die Sonne hin. Bei unserm Monde ist diese theoretisch nothwendige Consequenz sogar praktisch durch die Beobachtungen nachgewiesen. Der Mond beschleunigt seine Bewegung in jedem Jahrhundert etwa um zwanzig Sekunden und rückt uns zugleich um ein sehr Geringes näher. Es ist durchaus kein Zweifel, daß er einstmals auf die Erde herabstürzen muß. Wenngleich ich nun

allerdings für das Nichteintreffen dieser Katastrophe in den nächsten paar Millionen Jahren jede Garantie übernehme, so wage ich es doch nicht auszudenken, wie den armen Erdenbewohnern jener Zeit zu Muthe sein wird, wenn sie den immerhin recht großen Weltkörper, der nur etwa viermal kleiner ist als die Erde, dicht über ihren Köpfen hinrasen und dann mit ungeheurer Gewalt auf die Oberfläche schlagen sehen werden.

Wie sich das Eisen auf dem Amboß durch den Schlag des wuchtigen Hammers erhitzt und selbst Funken umhersprüht, so würde durch den gewaltigen Anprall des Mondes gegen die Erdoberfläche in einem einzigen Augenblicke eine so ungeheure Hitze entwickelt werden, daß alle Gesteinmassen auf derselben sofort in weißglühenden Fluß gerathen und die leicht entbundenen Gase aus dem siedenden Gesteinmeere prasselnd hervorbrechen müßten, eine dichte, glühende Atmosphäre rings um die Erde hin bildend. Unser dunkler Planet, welcher Jahrmillionenlang sein Licht nur von der Sonne erhielt, und deshalb die Kunde seiner Existenz kaum über die Grenzen unseres engen Sonnenreiches hinauszusenden im Stande war, leuchtet nun plötzlich in eigenem Lichte hell und flackernd auf und trägt die Nachricht von dem schrecklichen Weltuntergange, der hier soeben statthatte, bis in die letzten Tiefen des Universums! Die Planetenbewohner anderer Sonnensysteme beobachten mit Staunen das plötzliche Aufleuchten eines neuen Sternes in

jenen fernen Regionen, die wir heute bewohnen. Alle diejenigen Erscheinungen, welche wir gelegentlich an neuen Sternen auftreten sehen, nehmen nun auch jene Beobachter an unserer Erde wahr, von deren Existenz sie vorher keine Ahnung hatten, ebenso wie wir an den Orten, wo neue Sterne auftauchten, vorher nichts zu sehen vermochten. Aber auch das neue Licht der Erde wird bald wieder verlöschen müssen, da der einmalige Aufprall des Mondes doch nur eine einmal wirkende Wärmequelle ist. Verhältnißmäßig schnell muß die weißglühend gewordene Oberfläche stufenweise in Rothgluth übergehen und endlich ihre Leuchtkraft wieder ganz verlieren. Der neue Stern ist verschwunden.

So haben nothwendige Consequenzen uns das mysteriöse Auftreten dieser neuen Gestirne ungezwungen erklärt, doch zugleich bewiesen, daß der Name „Neue Sterne" für dieselben in Anbetracht ihrer Entstehungsgeschichte ganz unpassend gewählt ist. Es sind untergehende Welten, welche im Todeskampfe hier ihren letzten Athemzug thun.

Wie der Mond auf die Erde, so muß auch die Erde auf die Sonne fallen. Wenn die allliebende Mutter alternd mit ihren Spenden an Lebenswärme und freudigem Lichte sparsamer werden muß, so drängen sich die Kinder der Sonne liebend stets enger und enger an ihre Wohlthäterin, um soviel als möglich von ihren ermattenden Strahlen einzusaugen. Endlich, so=

bald die überhandnehmende Dunkelheit und Kälte das Leben ihrer ältern und größeren Söhne, der äußeren Planeten, zu bedrohen beginnt, entschließt sich die Sonne in überschwänglicher Liebe zu einem verzweifelten Schritte. Sie opfert ihren jüngsten Sohn, den nächststehenden Planeten Merkur, den sie mächtig zu sich heranzieht, bis er überwältigt an ihr Herz stürzt: Dann flackert ihre Lebenskraft noch einmal hell auf und sie kann um den Preis ihres jüngsten Kindes allen übrigen abermals eine zeitlang das Leben fristen. —

Aber die Kälte des Weltraums arbeitet unerbittlich an dem Untergange der Sonnenfamilie weiter. Ein Planet nach dem andern muß geopfert werden und stürzt mit ungeheurer Wucht in die Sonne zurück, welche ihn einst gebar, und endlich wird alle Materie, die der ursprüngliche Nebelfleck einst enthielt, aus welchem das Sonnensystem entstand, in seinem Centrum wieder vereinigt sein. Die niedrigste Stufe im Weltbildungsprocesse ist erreicht; die Materie harrt eines Machtgebotes der Naturkräfte, um wieder in einem neuen Kreislaufe zu neuem Leben zu erstehen!

Wie dies nun geschehen kann, werden Sie, meine liebenswürdige und geduldige Schülerin, sehr schnell begreifen, nachdem Sie in dem weiten Universum der Sonnen bereits so genau Bescheid wissen.

Sie sehen nämlich sofort ein, daß, wenn es einmal unzweifelhaft ist, daß kleinere Körper gelegentlich mit

größeren zusammenstoßen und durch die dabei freiwerdende Hitze die Erscheinung eines zwar schnell wieder erlöschenden neuen Sternes erzeugen, auch einmal zwei ebenbürtige, gleich große, gleichstarke, erloschene Sonnen gegeneinander prallen können, was natürlich entsprechend seltener stattfinden wird. Aber eintreffen müssen solche schrecklichen Ereignisse offenbar ebenso nothwendig, wie jene weniger gewaltigen Weltkatastrophen. Denn wir sahen ja, daß kein einziger unter den Millionen von Fixsternen in Wirklichkeit feststeht. Das schwirrt durcheinander wie in einem Mückenschwarme und ein gelegentlicher Zusammenstoß ist unausbleiblich. Außerdem wissen wir ja auch, daß die große Welt des Milchstraßensystems ein ebenso planmäßig aufgebautes Ganze bildet, wie das Planetensystem. Wenn wir nun sahen, daß in dem letzteren sich die Materie durch den störenden Einfluß des Weltäthers langsam wieder nach dem Mittelpunkte zusammenziehen muß, so daß die Monde auf ihre Planeten und diese auf die Sonne stürzen, so muß nothwendig dasselbe auch für den großen Organismus des ursprünglichen Milchstraßenringes gelten. Die Sonnen drängen sich allmälig nach dessen Mittelpunkt hin. Der Zusammenprall einzelner davon ist hier unumgänglich. Natürlich wird dieser Vorgang unendlich viel mehr Zeit erfordern als der ähnliche in den betreffenden Planetensystemen und da diese letzteren Katastrophen bereits unter den Millionen Sternen, welche wir

im Universum übersehen, so ungemein selten sind, dürfen wir uns nicht wundern, daß wir noch nicht Zeugen des Vernichtungskampfes zweier ebenbürtigen Sonnen waren.

Uebrigens sahen wir jüngst erst ein wunderbares Ereigniß am Himmel, welches zum mindestens sehr lebhaft an einen solchen Vorgang erinnert; ich meine das Aufleuchten jenes neuen Sternes im Nebel der Andromeda, im August 1885. Ich habe Ihnen schon früher einmal diesen Nebel vorgeführt. Hier stelle ich ihn noch einmal neben eine Abbildung desselben, welche bald nach dem Erscheinen des neuen Sternes angefertigt wurde.

Sie sehen, wie der neue Stern beinahe genau in der Mitte des Nebels erschien, wo die Materie, aus welchem er besteht, offenbar bereits am dichtesten zusammengedrängt ist. In den besten Fernröhren erkennt man nun hier tausende von kleinen Sternen, die allerdings wohl nur wegen der ungeheuren Entfernung, welche uns von dieser vom jenseitigen Ufer der Unendlichkeit matt herüber schimmernden Weltinsel trennt, so nahe zusammengedrängt erscheinen, von denen aber dennoch im Laufe der Verdichtungsarbeit jenes Sonnenschwarmes gelegentlich hier oder dort einige miteinander zusammenstoßen können und sogar müssen. Die größeste Wahrscheinlichkeit für solch ein Zusammentreffen findet offenbar für die Mitte des Sternhaufens statt, weil er hier am dichtesten ist, also die Sonnen durch

die kleinsten Entfernungen von einander getrennt sind. Hier fand denn auch das denkwürdige Ereigniß statt, welches in den Annalen (mit Ausnahme eines minder auffälligen, das Auwers 1860 beobachtete aber erst jetzt bekannt wurde) durchaus einzig dasteht. Da aber dieser Stern, gleich allen übrigen „Neuen Sternen" sehr bald wieder lichtschwächer wurde und nach einigen Monaten bis auf eine sehr schwache Spur wieder verschwand, so muß eben der auffallende Körper doch nur von verhältnißmäßig geringen Dimensionen, also wohl auch nur ein Planet gewesen sein.

Jedenfalls sind hier nicht zwei ebenbürtige Sonnen gegeneinander gestoßen. Denn dadurch müßte eine so gewaltige Erhitzung beider Weltkörper entstehen, daß der ganze bereits längst verdichtete und erkaltete Stoff, aus welchem sie erzeugt wurden, sich sofort wieder in seine ursprüngliche Gasform zurück verwandeln würde. Während also bei den gewöhnlichen neuen Sternen nur für eine kurze Zeit, wie es bei der 1866er Erscheinung geschah, sich glühende Dunsthüllen bilden, entsteht bei solchen Sonnen-zermalmenden Katastrophen, aus den feindlich gegeneinander stürmenden Weltkörpern ein einziger neuer, ein Nebelfleck, wie wir deren Tausende am Himmel sehen und die bekanntlich die unterste Entwicklungsphase im Lebensgange der Weltkörper bezeichnen.

Ueber den Tod hinaus sind wir wieder bei der Geburt angelangt. Ein neuer Lebenslauf beginnt; eine

Fig. 45.



Andromedanebel vor dem Erscheinen des neuen Sternes.

Fig. 46.



Andromedanebel nach dem Erscheinen des neuen Sternes.

neue Generation von Welten entsteht aus dem verwesten Fleisch und Blut der untergegangenen; vom Neuen werden unter ungestümen Kämpfen sich Millionen junger Welten aus dem wild verworrenen Zustande emporwachsender Jugendlichkeit zu kraftvoll mannhaften Wesen consolidiren, in denen zielbewußte Ordnung herrscht, welche sie zu gemeinschaftlichem Wirken als gewaltige Nation zusammenfügt; bis auch diese Generation, nachdem die schaffende Gewalt der Liebe längst aus ihnen einen

glücklichen Kreis jüngerer Wesen gebar, die in den elterlichen Wohlthaten blühen und gedeihen, das Alter heran nahen fühlt und hinstirbt und verwest, wie alle die vorangegangenen Sonnen-Geschlechter.

Das ist ein ewiges Wogen von Geburt zu Grab dort oben am ehernen Himmelsgewölbe ebenso wohl wie hier unten auf der kleinen Scholle Erdreichs, welche uns durch das Universum trägt. Es giebt nichts Beständiges und dennoch auch nichts absolut Vergängliches. Auch die Sterne sterben zwar wie wir, aber sie auferstehen wieder nach ihrem Tode. Das wissen wir von ihnen mit Sicherheit, denn kein Atom kann verschwinden aus dem Weltgetriebe. Und unser Geist sollte verschwinden können?

Nein, Madame, ich kann das nicht glauben. Lassen Sie mich nach so viel traurigen Dingen, welche ich Ihnen von alternden und sterbenden Gestirnen erzählen mußte, in meinem folgenden und letzten Briefe meine freudige Zuversicht ausdrücken, daß wir spätestens in jener besseren Welt uns wiedersehen und diese Gespräche fortsetzen werden, was im Uebrigen für mich von äußerster Wichtigkeit ist, da ich auf dieser Welt gewiß niemals wieder eine so geduldige Schülerin finden werde, wie Sie es sind.

Fünfundzwanzigster Brief.

Vom ewigen Leben.

Nein, Madame, wir wollen nicht traurigen Muthes von einander scheiden! Unsere letzten Unterhaltungen über kranke, sterbende und todte Sterne, und schließlich gar über den Weltuntergang, waren allerdings recht dazu angethan, uns die gute Laune zu verderben. Haben wir doch zugleich auch von der freudigen Wiedergeburt der Gestirne reden können und vom Himmel die beglückende Gewißheit abgelesen, daß es in der Erscheinungen Flucht einen ruhenden Pol, im ewigen Wechsel ein ewig fest Bestehendes giebt, an welches sich unsere bedrängte Seele im wogenden Meere der Zeit festzuklammern und aus dem wilden Sturme der kämpfenden Naturkräfte unversehrt zu retten vermag.

Alles wechselt und vergeht! Nur die schaffenden Naturkräfte selbst und die Stoffe, aus welchen sie die Welten schufen, sind ewig. Kein Stäubchen kann wirklich aus der Welt verschwinden: es verwandelt sich nur. Seine kleinsten Theilchen können sich anders nebeneinander gruppiren; sie nehmen andere Formen an und zeigen in Folge dessen andere Eigenschaften.

Gesetzt nun, wir hätten eine Anzahl von drei oder vier Kugeln vor uns und stellen uns die Aufgabe, alle möglichen Formen, welche durch verschiedenartige Zusammenlegung dieser Kugeln geschaffen werden können, hervorzubringen; so werden wir unsere Aufgabe offenbar sehr bald ausgeführt haben. Es sind mit drei oder vier Elementen nur sehr wenig zusammenhängende Formen möglich, und wollten wir aus diesen Kugeln, welche Weltatome repräsentiren, kleine Weltkörper bilden, so würden wir die Zahl der möglichen Welten sehr bald erschöpft haben und nun, im Spiele fortfahrend, bemerken, daß jetzt Kombinationen auftreten, die vorher schon einmal dagewesen sind. Wir machen dann also gelegentlich ein und dieselbe Welt zum zweiten Male. Je mehr Kugeln wir nun zwar zu diesem Welterschaffungsspiele verwenden, desto längere Zeit werden wir warten müssen, bis eine Kombination zum zweiten Male auftritt. Jedoch sehen Sie ein, daß wir, wenn die Zahl der Kugeln nicht absolut unendlich groß ist, auf jeden Fall, vielleicht zwar erst nach sehr, sehr langer Zeit, die

jedoch nicht unendlich lang ist, immer mit unfehlbarer Sicherheit wieder einmal auf eine Kombination treffen müssen, welche vorher ebenso schon einmal dagewesen ist. Haben Sie diese höchst wichtige Thatsache eingesehen, so will ich Ihnen, meine wertheste Freundin, nicht etwa aus der Bibel als spitzfindiger theologischer Silbenstecher, sondern als Mathematiker und Naturforscher, der kühl bis ans Herz hinan sich aller poetischen oder mystischen Anwandlungen entschlagen muß, strikte beweisen, daß wir uns nach unserem seligen Ende wiedersehen werden, und zwar in veredelter Form und in einem besseren Leben.

Wir wollen zu dem Ende vor der Hand an gar nichts weiter glauben, als daß, wie wir es ja offenbar sehen, unter gewissen Umständen sich an die todte Materie, welche unsern Körper formt, ein gewisses noch gänzlich unbekanntes Etwas zeitweilig bindet, das wir Seele, Geist, Empfindung nennen. Wenn die Atome, welche den Organismus unseres Körpers bildeten, sich wieder auflösen und die Kombination von Atomen wieder zerfällt, die wir unser Ich nannten, so verschwindet auch dieser Geist scheinbar vollständig. Wir wollen annehmen, daß er wirklich vollständig verschwindet, obgleich mir das ebenso undenkbar scheint, wie das wirkliche Verschwinden eines körperlichen Atomes im Weltgebäude. Doch bleiben wir dabei, weil wir nun einmal über das Schicksal des Geistes nach dem Tode durch natur-

wissenschaftliche Forschungsmethoden nichts erfahren können.

Dann müssen wir aber doch mindestens an der Ueberzeugung festhalten, daß entweder ein Geistesfluidum existirt, welches vom Körper je nach dessen Form und Beschaffenheit angezogen wird, oder daß eben die Organisation des Körpers selbst durch die Bewegungen seiner Atome die Eigenschaften des Geistes gewinnt und ausübt. In beiden Fällen muß aber nothwendig ein zweiter Mensch, der körperlich innen und außen genau so gebaut ist wie Sie, meine Gnädige, oder wie ich, auch genau ebenso denken, wie Sie und ich. Es muß derselbe Geist in solchen Doppelgängern wohnen.

Da nun die Anzahl der Atome, aus welchen unsere Körper gebildet wurden, offenbar keine unendlich große ist, so werden nothwendig einmal wieder in der Welt, welche ja in Zeit und Raum jedenfalls eine für unsere Begriffe endlose Ausdehnung haben muß, gleichgeartete Atome in gleicher Anzahl und gleicher Form zusammentreten, um zwei gleiche Menschen zu schaffen, wie wir es heute sind. Das ist absolut nur eine Frage der Zeit; es können Trillionen und aber Trillionen von Jahren darüber hingehen; das kümmert uns nicht. Wir sind ja so lange todt, und diese ungeheuere Zeitspanne ist für uns so kurz, wie eine durchschlafene Nacht. Wenn dann unsere Atome wieder zu einem menschlichen Körper zusammenzutreten beginnen, dann erst regt sich

auch wieder unser Geist in ihnen und wir glauben in der That niemals todt gewesen zu sein, wie ich mich dessen denn auch in der That durchaus nicht entsinne, obgleich doch die Atome, aus welchen ich jetzt bestehe, wirklich einmal todt gewesen sind.

Aber die Welt ist inzwischen weiter vorgeschritten, wenn wir dann wieder erscheinen. Die Menschen bilden längst nicht mehr die höchste Entwicklungsstufe der Organismen. Wie jetzt der Mensch in noch ungeborenem Zustande alle jene Entwicklungsstufen durchmachen muß, durch welche sich vorher die gesammte Lebewelt im Laufe der geologischen Zeitalter langsam empor kämpfte, wie er zuerst ein Infusionsthierchen, dann ein Fisch, ein Amphibium wird, ehe er als Mensch an's Tageslicht hervortritt, so wird in jener anderen Welt, wo wir uns einstmals wiedersehen müssen, die Stufe der Menschen eine noch embryonale sein. Die wieder zusammenschießenden Atome, welche sich bei unserm Tode in menschlicher Form auflösen mußten, werden in dieser selben Form dann noch ungeboren auftreten und sich nun weiter vervollkommnen, bis wir für jenes schönere Dasein als bessere Wesen reif ans Licht jener besseren Welt geboren werden.

All dieses folgt nach streng logischen Gesetzen einzig und allein aus den Prinzipien der modernen Naturforschung, aus den darwinistischen Ideen, welche sich

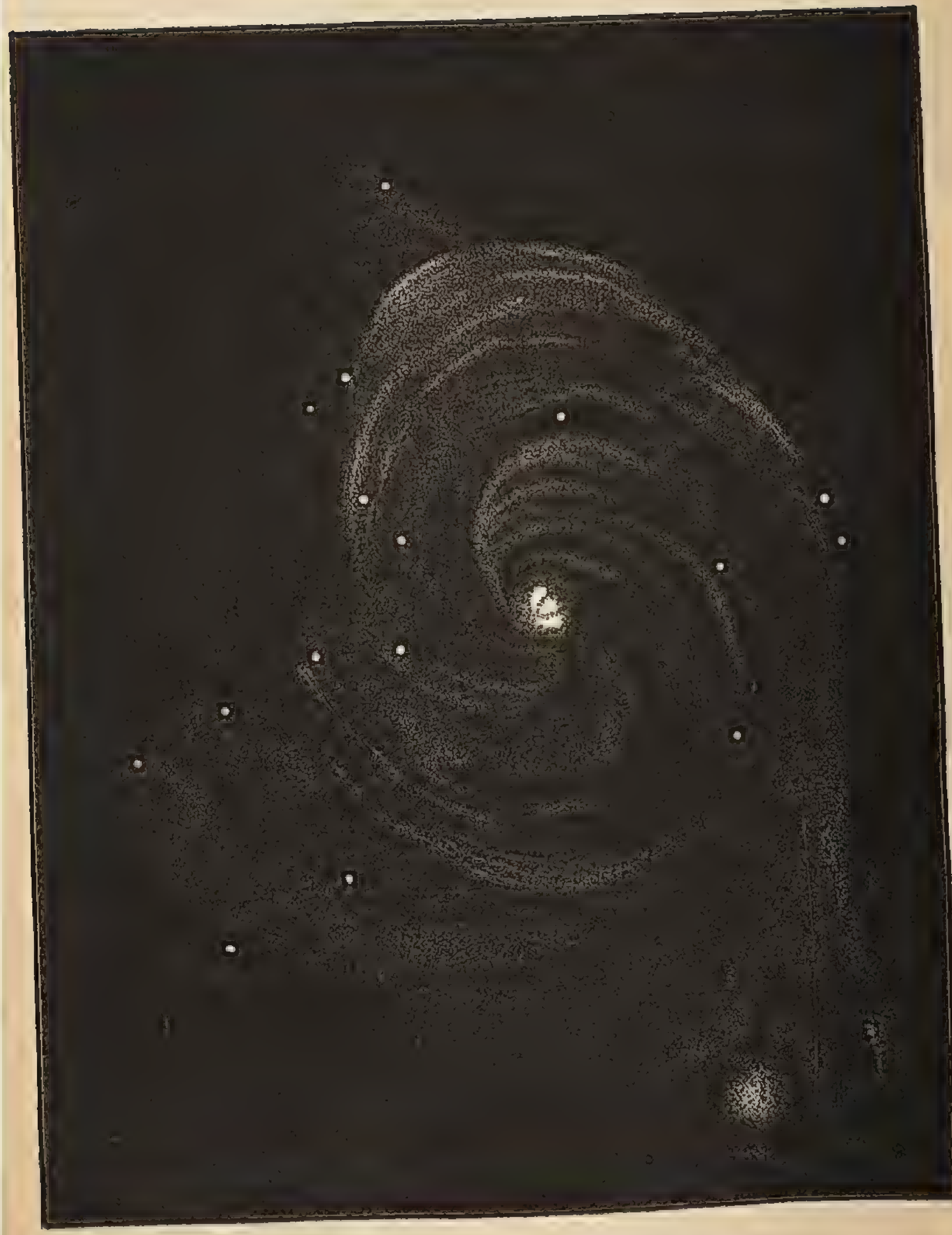
längst die Welt erobert haben, und unserer unerschütterlichen Ueberzeugung von der Einheit und Unveränderlichkeit der Naturkräfte durch alle Zeiten, und endlich aus allen Entdeckungen der weltumfassenden astronomischen Wissenschaft! Man wage es noch zu behaupten, daß die Naturforschung dem rohen Materialismus fröhne! Die tiefsinnige Ueberzeugung vom ewigen Leben, welche wir in zagender Seele durch alle Kämpfe und Drangsale des irdischen Daseins retten, ist eine Konsequenz der strengen Wissenschaft geworden! Unser Beweis ist vollkommen streng, so weit menschliche Fassungskraft seinen ungeheuren Umfang zu umspannen vermag. Gänzlich Unfaßbares, das die Philosophen „transcendental" nennen würden, etwa die absolute Unendlichkeit, oder die Idee der Gottheit, ist in dieser Beweisführung durchaus nicht enthalten. Wir haben überall nur Wahrgenommenes, Selbsterprobtes, im Gedanken bis zu einer sehr entfernten, aber doch endlich großen Zeit oder Raumweite ausgedehnt. Das ist wohl zu beachten, weil die Herren Philosophen sich auch noch heutzutage durchaus nicht über die Zulässigkeit der Begriffe von einer wahrhaft unendlichen Zeit, eines wahrhaft grenzenlosen Raumes und den Eigenschaften des allumfassenden Geistes einigen können und zeigen, daß man das Widersinnigste zu beweisen vermag, wenn man solche Unendlichkeiten in die logischen Denkformeln ohne Vorbehalt einsetzt.

Wie an einem Orangenbaume zugleich hier Knospen und Blüthen treiben, aufblühen und welken, während an jenem anderen Zweige reife Früchte schwerwiegend durch das dunkelglänzende Laub hervorleuchten, so haben wir am gewaltig verzweigten Baume des Himmels aufkeimende und hinsterbende Welten zugleich beobachten können. In ewiger Bewegung pulst das Leben auch dort oben. Sonnenschwärme durcheilen den Raum im Strome der Zeit, und nirgends finden wir einen Ruhepunkt, wo die Materie in ihrer Thatenkraft auch nur einen Moment ausrastete. Überall schwärmen die ungeheuren Sonnenatome durcheinander, um neue Kombinationen, neue Welten zu schaffen. Ist eine derselben auf ihrem niedrigsten Punkte angekommen, hat sich alle Materie ihres Systems wieder in ihrem Mittelpunkte vereinigt, so zieht sie eilend durch das Weltall hin und sucht und findet Ihresgleichen, um sich in mächtigem Anpralle damit zu verbinden. Eine ganz gewaltige Wärmemenge wird durch diesen Sturz zweier Sonnen auf einander frei. Sie löst die gebundenen Atome dieser ausgelebten Welten mit vehementem Schwunge wieder von einander: Alle Materie wird in glühendes Gas aufgelöst. Aus den abgestorbenen Sonnen wird ein Nebelfleck, der Embryo einer neuen Welt. Das Ende ist der Anfang.

Sind aber in jener Welt einmal die Atome im

Stande gewesen, geistbegabte Wesen zu bilden, so werden auch im neuen Kreislaufe aus denselben Atomen wieder solche Wesen entstehen. Es ist eine vollkommene Wiedergeburt, die sich ewig erneuert. Ein Ende giebt es nicht!

Also: Auf fröhliches Wiedersehen spätestens nach dem nächsten Weltuntergange!

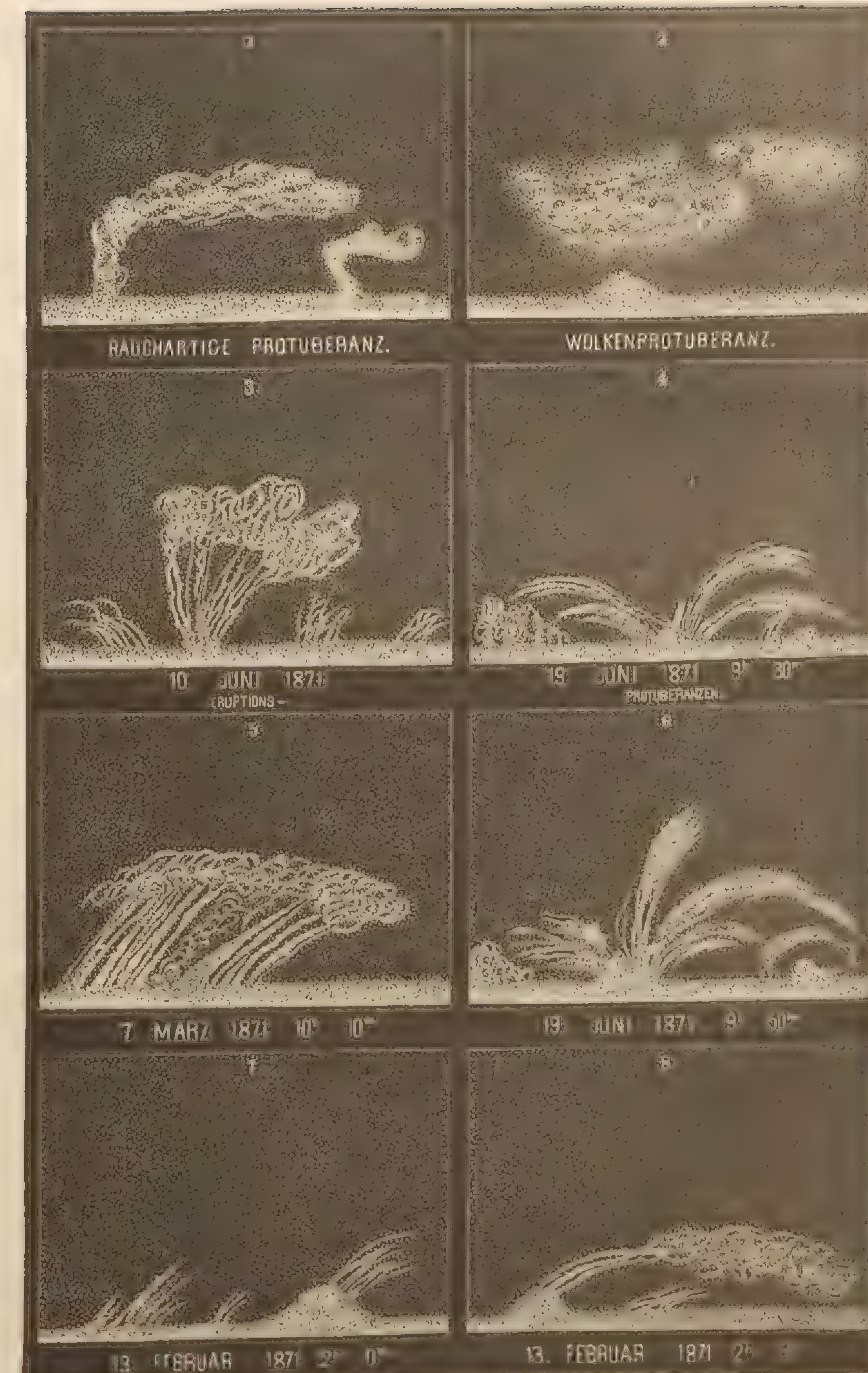


Spiralnebel in den Jagdhunden. (Nach Rosse.)

Tafel I.



Sonnenfleckengruppe.

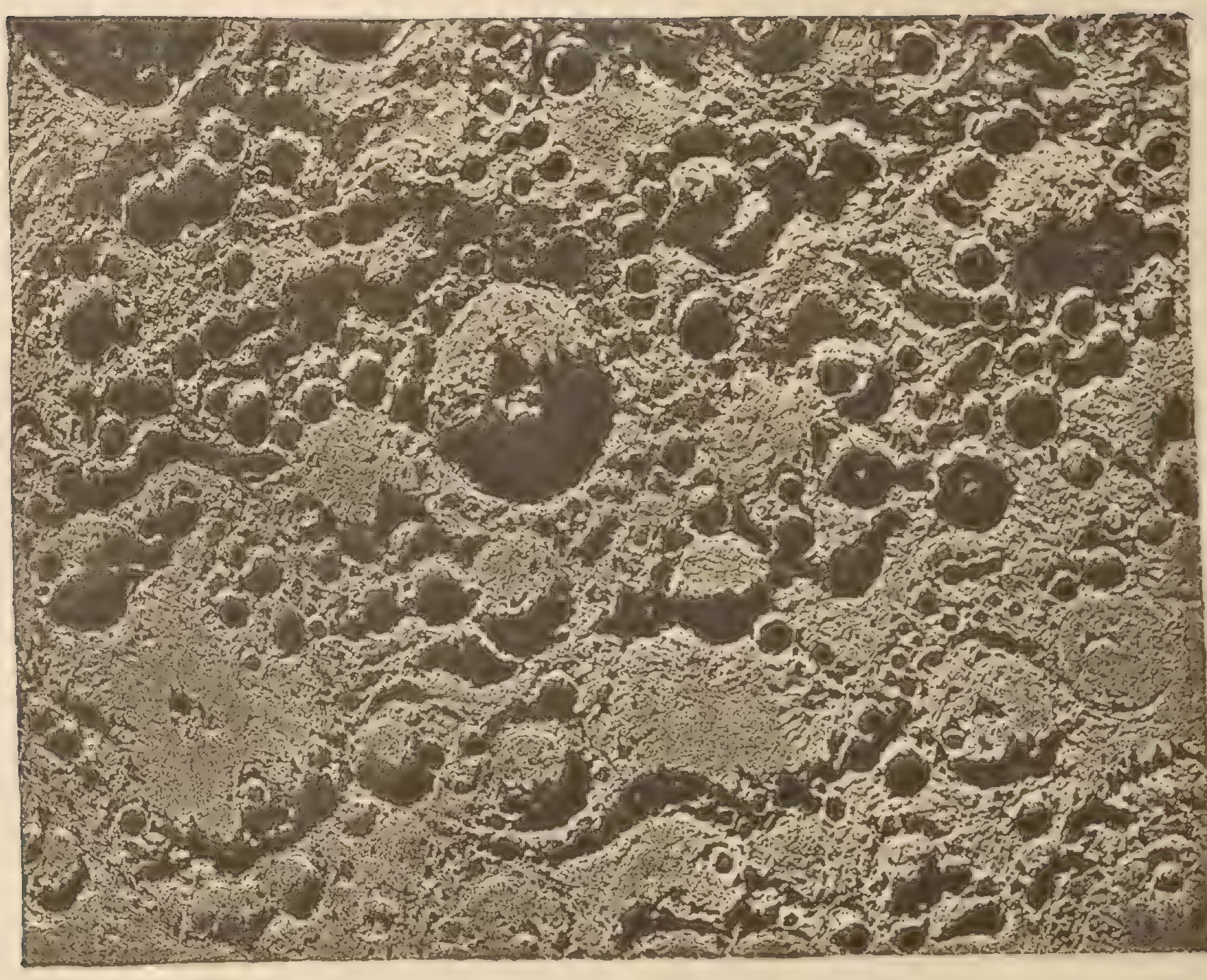


Sonnenprotuberanzen.

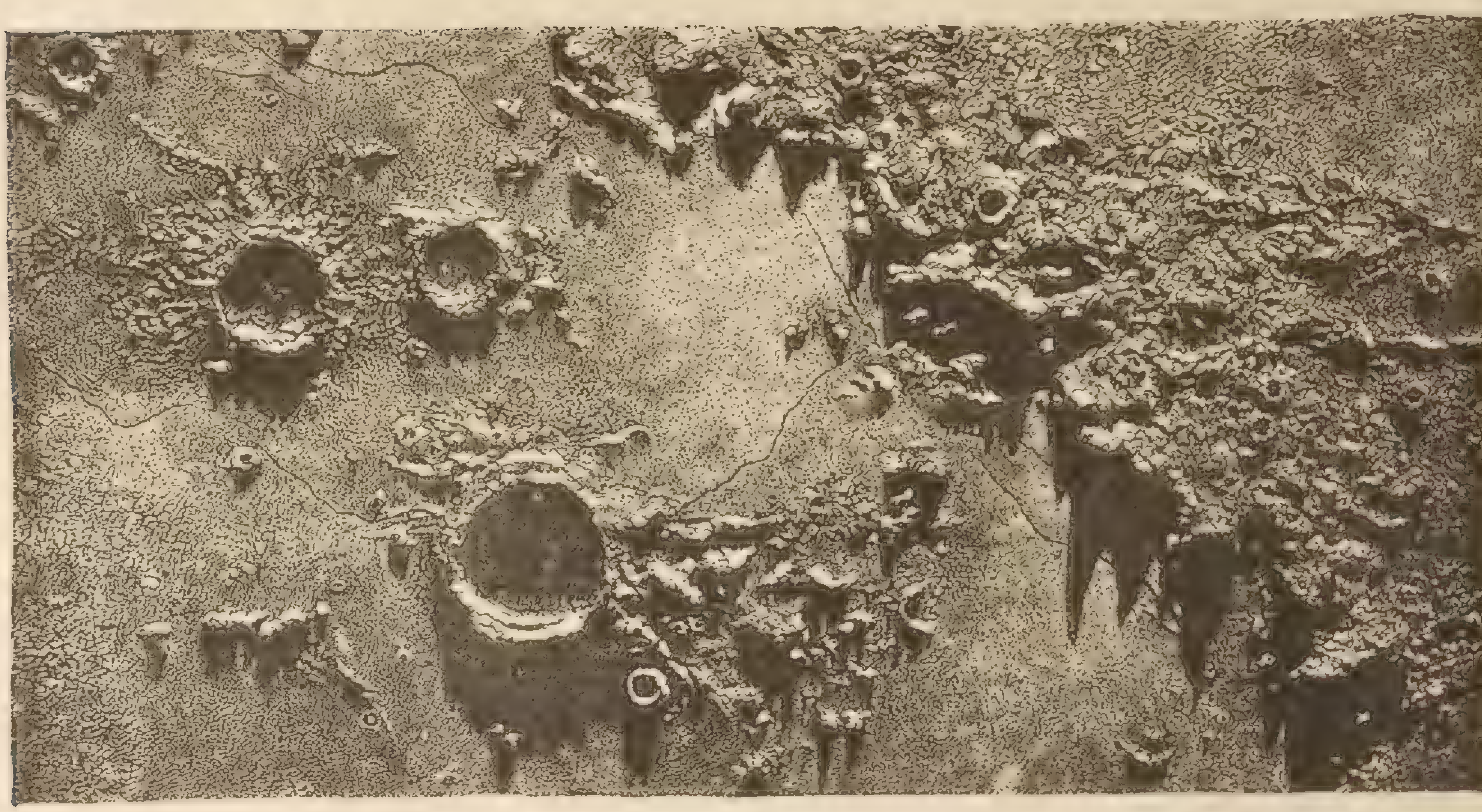


Das Innere eines Mondkraters. (Ideale Landschaft nach Nasmyth.)

Tafel II.



Mondpartie bei Tycho. (Nach Nasmyth.)



Mondkrater Archimedes und die Apeninen. Nach Nasmyth.)